Grove TMS700E

Manual de serviço/manutenção

Grove Manitowoc National Crane Potain

Manitowoc

Manitowoc Cranes
1565 Buchanan Trail East PO Box 21
Shady Grove, PA 17256-0021
T 717 597 8121 F 717 593 5999
www.manitowoc.com

X Information Only

Service Manual Supplement

Date
October 2019

To:
Mobile Crane Distributor Service Managers
Mobile Crane Field Support Personnel

Subject:
Suspension Alignment Supplement

Model(s) Affected:
TMS700E, TMS800E, & TMS9000-2

PURPOSE: To provide guidance for issues related to tire wear, suspension and/or steering performance.

RECOMMENDED PROCEDURE FOR REPAIRING TIRE WEAR, SUSPENSION, AND/OR STEERING PERFORMANCE ISSUES: Have a qualified alignment specialist inspect the machine for compliance with the following machine specifications:

- **Tire pressure (front & rear): 130 psi**
  (If experiencing tire wear due to over-inflation contact Crane Care for alternate tire inflation solutions.)
- **Steer Tire/Wheel lateral & radial run-out: 0.110" maximum**
- **Drive Tire/Wheel lateral & radial run-out: 0.125" maximum**
  (Current Technology and Maintenance Council tire/wheel assembly tolerances for on/off road applications are shown above, however assembly runout greater than 0.060" could lead to vibrations which can be detected by the driver.)
- **Ride Height–both tandems: 1.80° open +/- 0.50°; max. 0.50° difference on any one tandem.**
- **Steer and Drive axles offset: 0.00" +/- 0.19"**
- **Steer and Drive axles parallelism: 0.00" +/- 0.13"**
- **Drive tandem thrust: 0.75" maximum**
- **Steer axles toe: +0.03" +/- 0.03"**
- **Steer axle wheel ends caster: 3.00° +/- 0.05°**
- **Steer axle wheel ends camber: +0.06° +/- 0.19° (not adjustable)**

ALTERNATIVE PROCEDURE: To enable a customer's service department to make axle and front-end alignment adjustments when suspension, tire, and/or steering performance is poor:

STEP 1. When an issue with tire, suspension, and/or steering performance is identified, the customer should fill out a "Field Alignment Worksheet" (attached to this document) and submit it to Crane Care for evaluation and instruction.

STEP 2. Crane Care will evaluate the worksheet and provide a list of adjustments that are required.

STEP 3. The customer's service department will make the required adjustments per the instructions on the following pages and test the machine to validate improved performance. Test results should be submitted to Crane Care.

FIELD ALIGNMENT INSTRUCTIONS: **Instructions for each adjustment are on the following pages. Crane Care to check-mark those that are required:**

- [X] **Machine Preparation.**
- [ ] **Inflate tire to 130 psi. Position/s:**
- [ ] **Breakdown and re-mount tire/wheel assy. Position/s:**
  Re-check axial & radial run-out.
- [ ] **Adjust axle offset. Position/s:**
- [ ] **Adjust steer axle skew.**
- [ ] **Adjust steer axle parallelism.**
- [ ] **Adjust steering linkage.**
- [ ] **Adjust steer axle turning stops.**
- [ ] **Adjust steer wheel-end caster. Position/s:**
- [ ] **Steer wheel-end camber is not adjustable. Crane Care is to advise remedy.**
- [ ] **Adjust steer wheel-end toe. Position/s:**
- [ ] **Adjust drive axle thrust.**
- [ ] **Adjust drive axle parallelism.**
- [X] **Test and report result to Manitowoc Crane Care.**

Tools (other than miscellaneous wrenches):

Camber/Caster alignment tool (if available)
Thrust alignment tool (if available)
Trammel bar (if available)
Toe bar
(4) Alignment turntables
Digital angle gauge/s
Tape measure (1/32" graduations)
Porta-power (if available)
Air pressure >130 psi

Dial Indicator/s
4 foot level or straight edge
Can of white spray paint
Tire Scribe
(2) Wheel chocks
(2) Ø21/64" (0.8mm) rig pin or drill
Tape measure (1 mm graduations)
Laser pointer w/mtg for 22.5" wheel
Air hose with chuck

Machine Preparation:

NOTE: Alignments should be performed on a level surface. Height of tire patches should be within 1/8" of each other.

- **For field alignment configure the machine in the most common roading condition and inflate all tires to 130 psi.**

- **Drive vehicle straight into inspection site, at least 3 full tire rotations to ensure it's straight into site. Driving into and backing out of the work area several times will ensure the vehicle's suspension components remain relaxed to achieve proper measurements.**

- **For final positioning, shift transmission to neutral and allow vehicle to roll forward to a stop without using the brakes.**

- **Engage parking brake**. *(Note: Outriggers do not function unless park brake is engaged.)*

Machine Preparation continued:

- **Adjust ride height - front and rear.**

  Note: When setting ride height and measuring alignment settings be certain that the air system is at full system pressure; re-charge frequently.

  - **Place wheel chocks on drive axles and release the park brake.**

  - **Place a calibrated digital angle gauge on the flat surface of the trailing arm and adjust the ride height valve to achieve a 1.8° +/-0.5° angle, open to the rear. Repeat the process on all four tandems and maintain a 0.5° tolerance between left and right on the same tandem.**

  Note: Calibrate/zero digital angle gauges to the bottom frame rail, positioned in the same orientation that each is being applied on the suspension.

- **Prepare for toe adjustment if it is required:**

  - **Raise the machine on outriggers until the tires are just off the ground.**

  - **Prepare the steer tires for toe measurement by highlighting (white spray paint) a section/row of tread around each tire and scribing a line into the highlight around the tires as they are rotated.**

  - **Lower the machine to the ground. Back out and drive straight into the work area several times to ensure the vehicle's suspension components remain relaxed and achieve proper measurements. Place wheel chocks on the drive axles.**

Adjust axle offset.

- **Measure the distance between the frame side plate to the edge of the tire tread <u>centered over the axle</u>, left and right; these measurements should be within 3/16 in. (4.8 mm).**

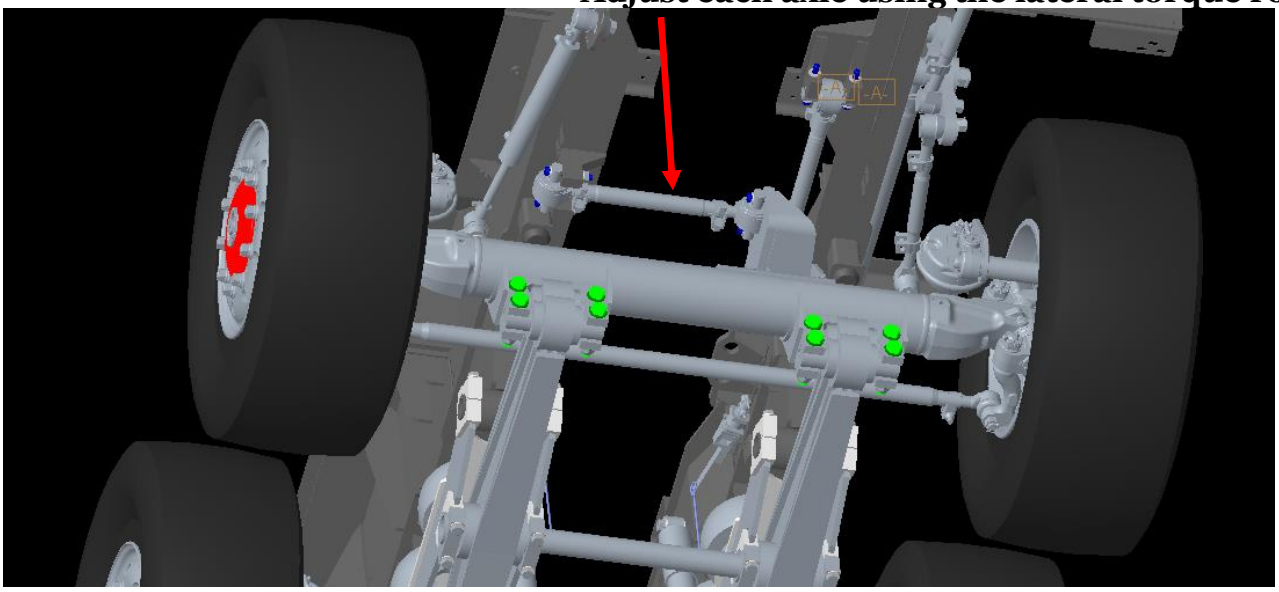
  Note: steering axle and drive axle measurements will be different; axle lengths and frame widths are different.

Measure to edge of tread

- **Adjust side to side using lateral torque rods. Re-torque bolts 2 to 3 turns into the locking feature of the nut.**

  Note: Machine should be on outriggers to perform this adjustment.

Adjust each axle using the lateral torque rod.



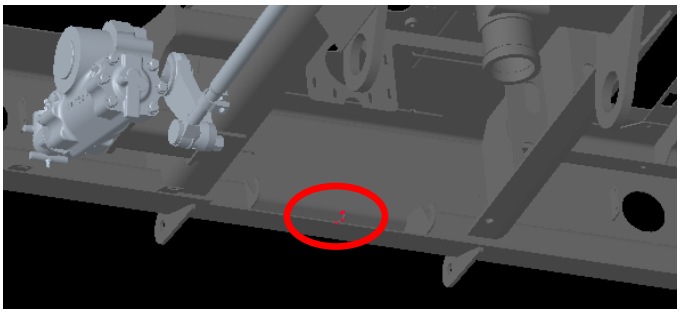
- **Lower the machine to the ground. Back out and drive straight into the work area several times to ensure the vehicle's suspension components remain relaxed and achieve proper measurements. Place wheel chocks on the drive axles.**

Adjust steer axle skew.

- **Raise the machine on outriggers and place an alignment turntable under each of the steer tires. Lower the machine making certain not to bottom-out the turntables or put them in a bind.**

- **Measure the distance between the "center hook" on the frame to the corner of the <u>front steer axle</u> mount, left and right; each axle's left and right measurements should be within 3/16 in. (4.8 mm) of the other.**

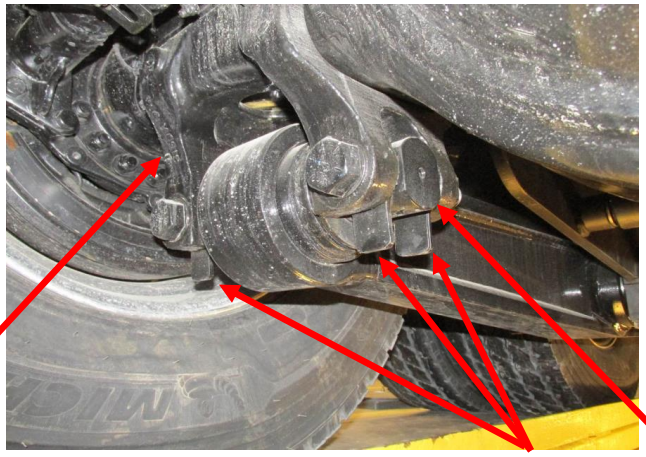
#1 axle



Center hook location

- **Adjust axle mounting shims to achieve squareness. Reposition the shim/s to the front of the bar pin to move the axle forward, or to the back of the bar pin to move the axle toward the rear. Slight adjustments might be achieved by adjusting shims on one side of the axle. Larger adjustments will be achieved by adjusting both sides in opposite directions. Re-torque hardware to 450-600 lbf*lb. (610-813 N*m).**

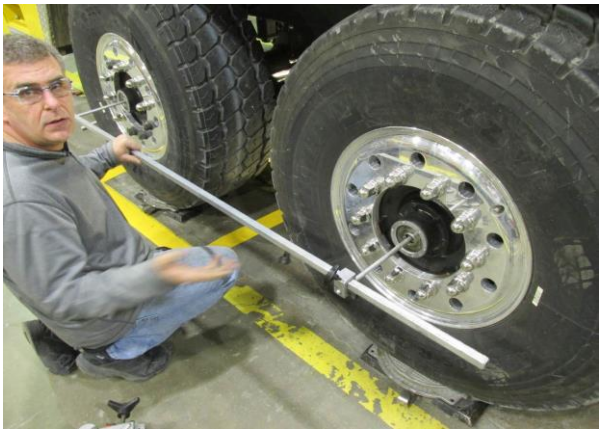
  Note: Raise the machine on outriggers to take weight off the suspension in order to reposition the mounting shims. A Porta Power can be used to support the suspension. Be sure to lift the outriggers and put full weight on the suspension prior to taking subsequent measurements.



- **Lower the machine to the ground. Back out and drive straight into the work area several times to ensure the vehicle's suspension components remain relaxed and achieve proper measurements. Place wheel chocks on the drive axles.**

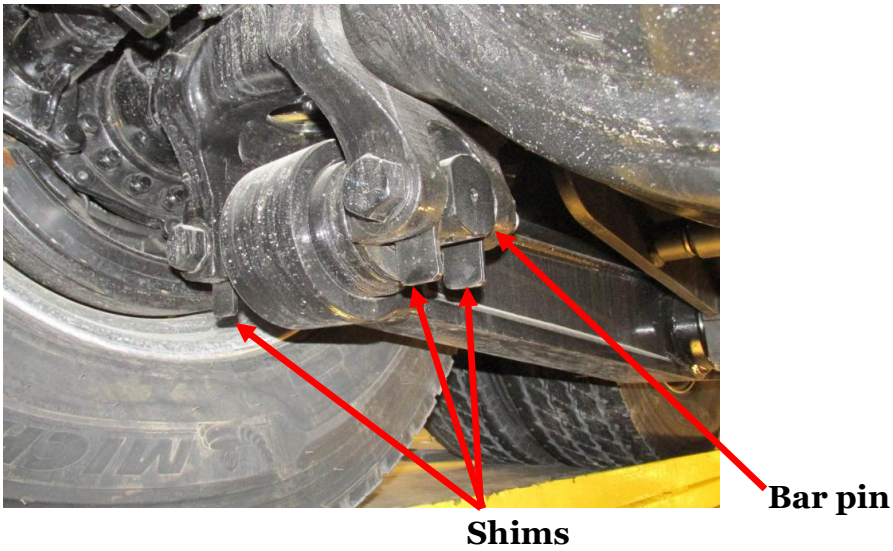
Adjust steer axle parallelism.

- **Distance between the steer axle hub centers on the left and right side of the machine should be within 1/8 in. (3.2 mm). This can be measured, or the process can be simplified by use of a Trammel bar if available.**



- **Adjust rear steer axle mounting shims to achieve parallelism. Reposition the shim/s to the front of the bar pin to move the axle forward, or to the back of the bar pin to move the axle toward the rear. Slight adjustments might be achieved by adjusting shims on one side of the axle. Larger adjustments will be achieved by adjusting both sides in opposite directions. Re-torque hardware to 450-600 lbf*ft. (610-813 N*m).**

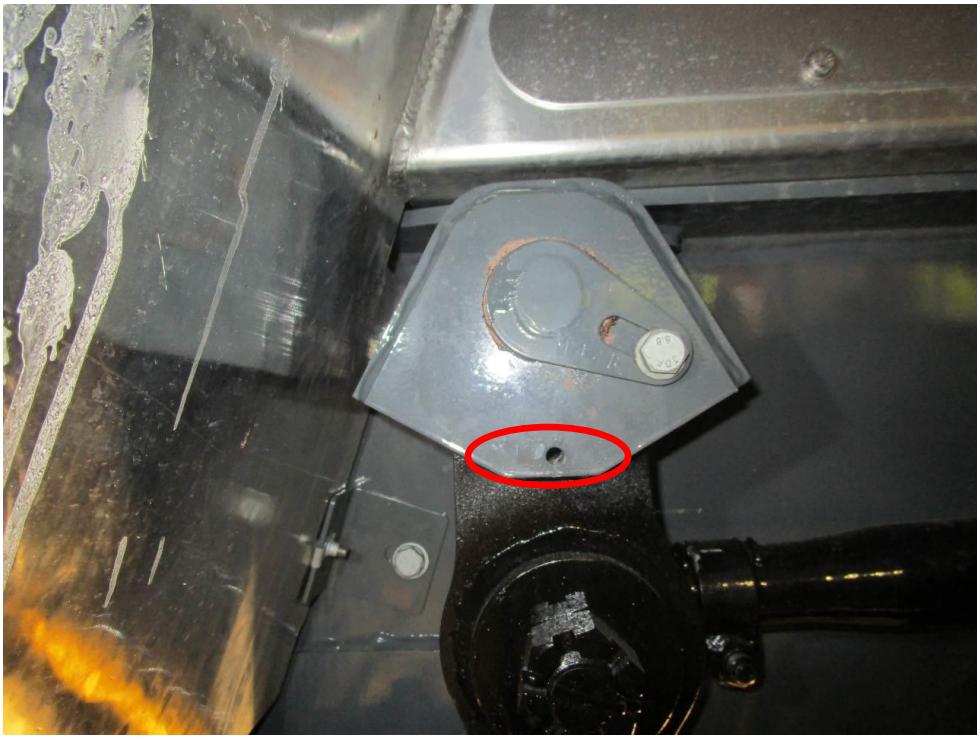
  Note: Raise the machine on outriggers to take weight off the suspension in order to reposition the mounting shims. A Porta Power can be used to support the suspension. Be sure to lift the outriggers and put full weight on the suspension prior to taking subsequent measurements.



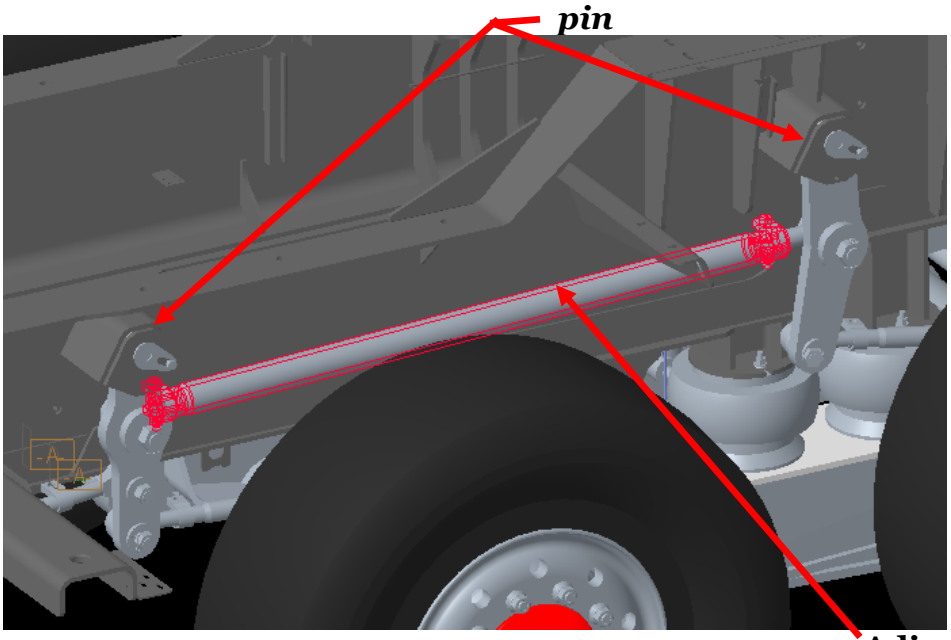
- **Lower the machine to the ground. Back out and drive straight into the work area several times to ensure the vehicle's suspension components remain relaxed and achieve proper measurements. Place wheel chocks on the drive axles.**

Adjust steering linkage.

- **Rotate the steering wheel to center the front relay arm and pin it with a Ø 21/64 in. (0.8 mm) rig pin or drill bit.**



- **Adjust the intermediate drag link to center the rear relay arm and pin it with a Ø 21/64 in. (0.8 mm) rig pin or drill bit. Apply Loctite 243 to clamp bolts and re-torque to 110-130 lbf*ft. (149-176 N*m).**

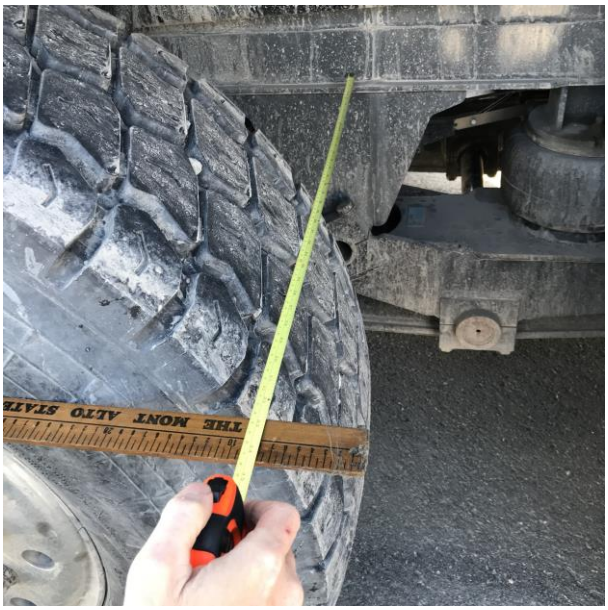


Driver side front steer axle.

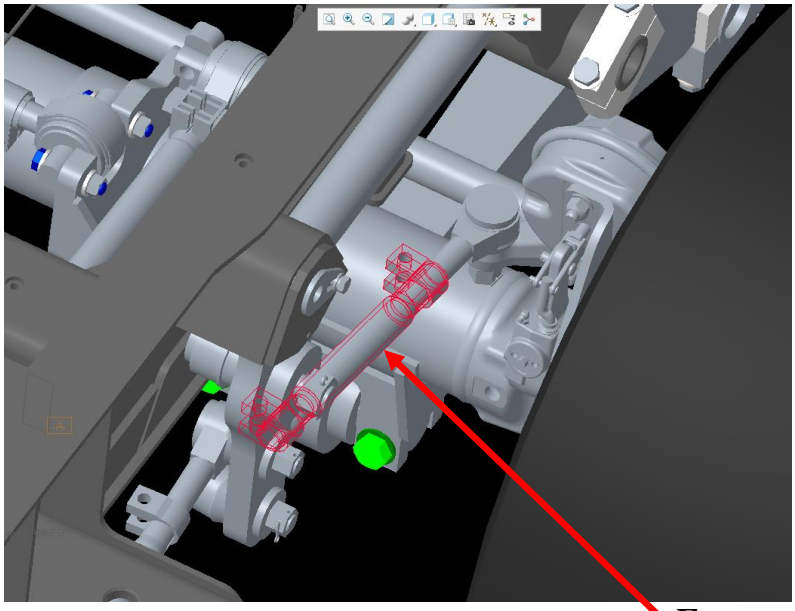
Adjust steering linkage continued.

Note: Steer tires should be on alignment turntables for this step.

- **Adjust the front steer axle to "straight ahead."**
  - **Using a 4 ft. (1.2 meter) or longer straight edge measure the <u>front steer axle</u> driver's side tire, front and rear, to the frame side plate.**



  - **Adjust <u>front steer axle</u> drag link until front and rear measurements are equal. Apply Loctite 243 to clamp bolts and re-torque to 50-60 lbf*ft. (68-81 N*m).**

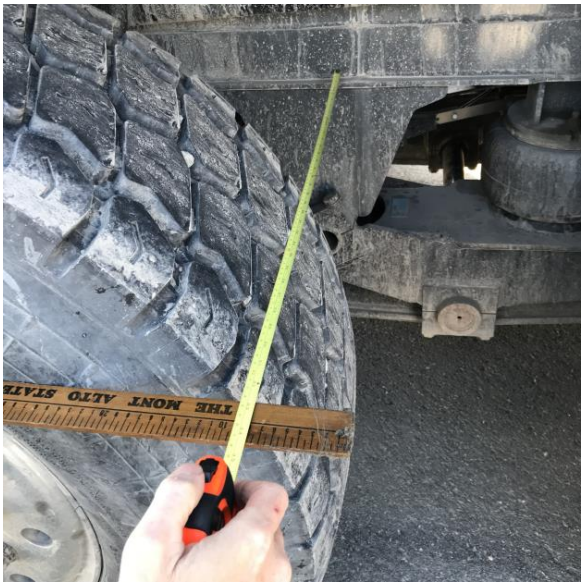


Front steer axle drag link

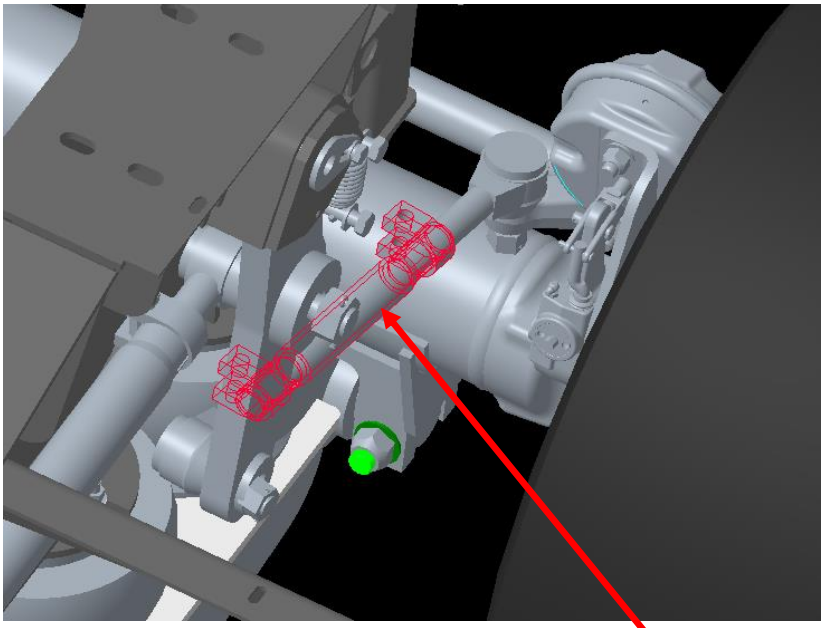
Adjust steering linkage continued.

Note: Steer tires should be on alignment turntables for this step.

- **Adjust rear steer axle to "straight ahead."**
  - **Using a 4 ft. (1.2 m) or longer straight edge measure <u>rear steer axle</u> driver side tire, front and rear, to the frame side plate.**



  - **Adjust <u>rear steer axle</u> drag link until front and rear measurements are equal. Apply Loctite 243 to clamp bolts and re-torque to 110-130 lbf*ft. (149-176 N*m).**

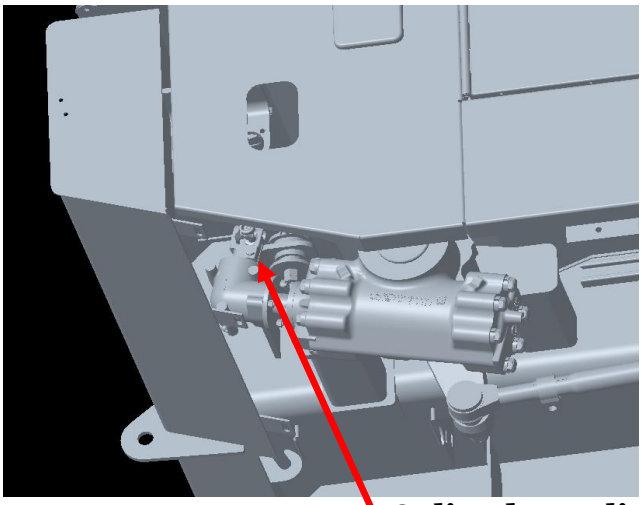


Rear steer axle #2 drag link

Adjust steering linkage continued.

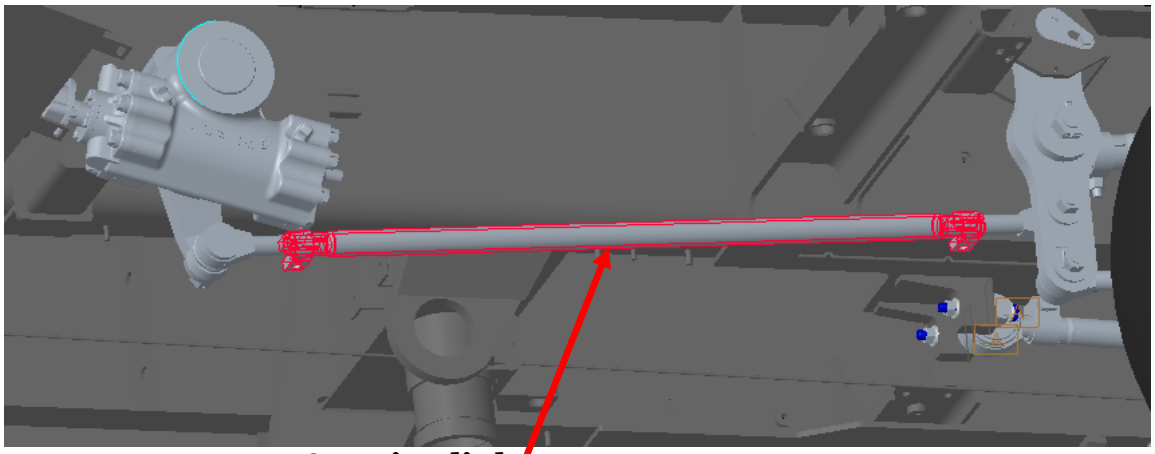
- **Adjust steering wheel orientation.**

  - **For major adjustments of the steering wheel, loosen the bolt on the steering column splined coupling, slide the coupling off the steering gear 90° Miter and rotate until the steering wheel is straight ahead. Slide the coupling back onto the Miter and retighten the bolt.**



Splined coupling

  - **For minor/fine adjustment of the steering wheel loosen the clamp bolts and rotate the steering link to orient the steering wheel straight ahead. Apply Loctite 243 to clamp bolts and re-torque to 50-60 lbf*ft. (68-81 N*m).**



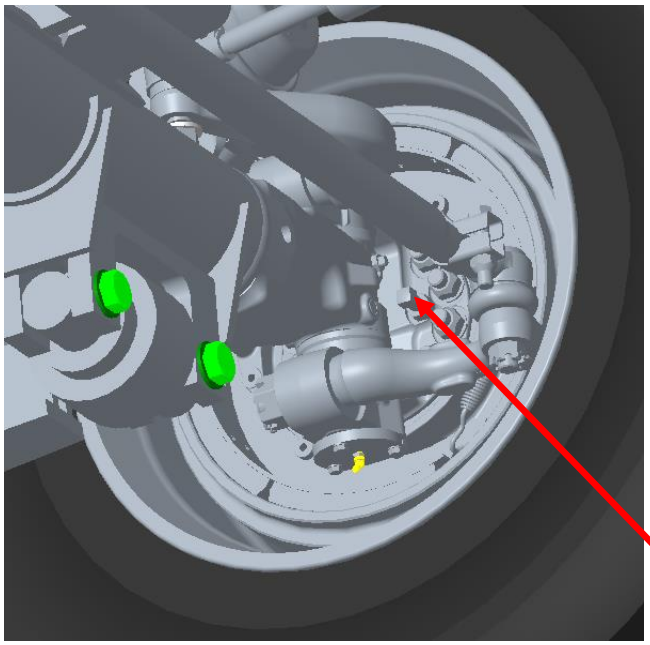
Steering link

- **Remove rig pins from relay arms.**

Adjust steer axle turning stops.

- **Steering stops should be set to provide 1.00 in. (25.4 mm) of clearance to closest object for any tire.**

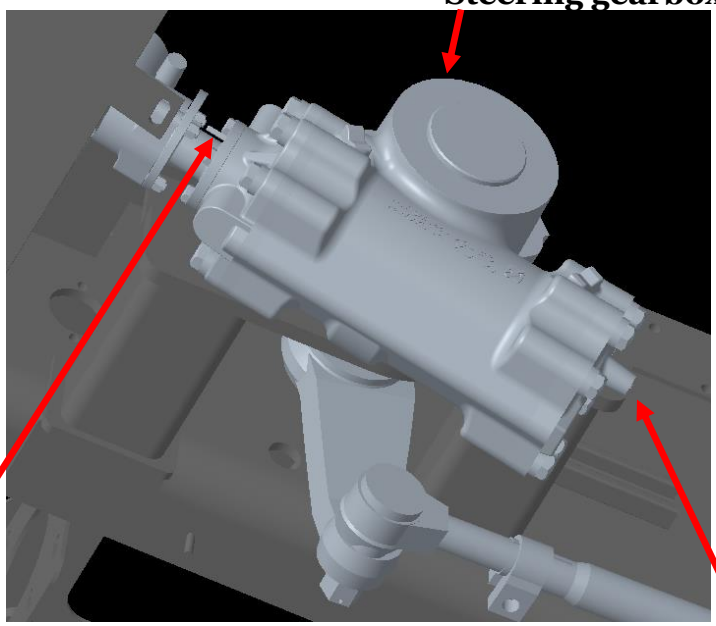
Note: steering stops are located on the front steer axle only.
Note: steer tires should still be on alignment turntables for this step.



Steering stop

- **Steering gearbox relief plungers should actuate 1/16 in. (1.6 mm) prior to contact with steering stops.**

Steering gearbox



Left turn relief
Screw in to decrease travel
Screw out to increase travel

Right turn relief
Screw in to decrease travel
Screw out to increase travel

Adjust steer wheel-end caster.

Caster should be positive 3.0° +/-0.5°.

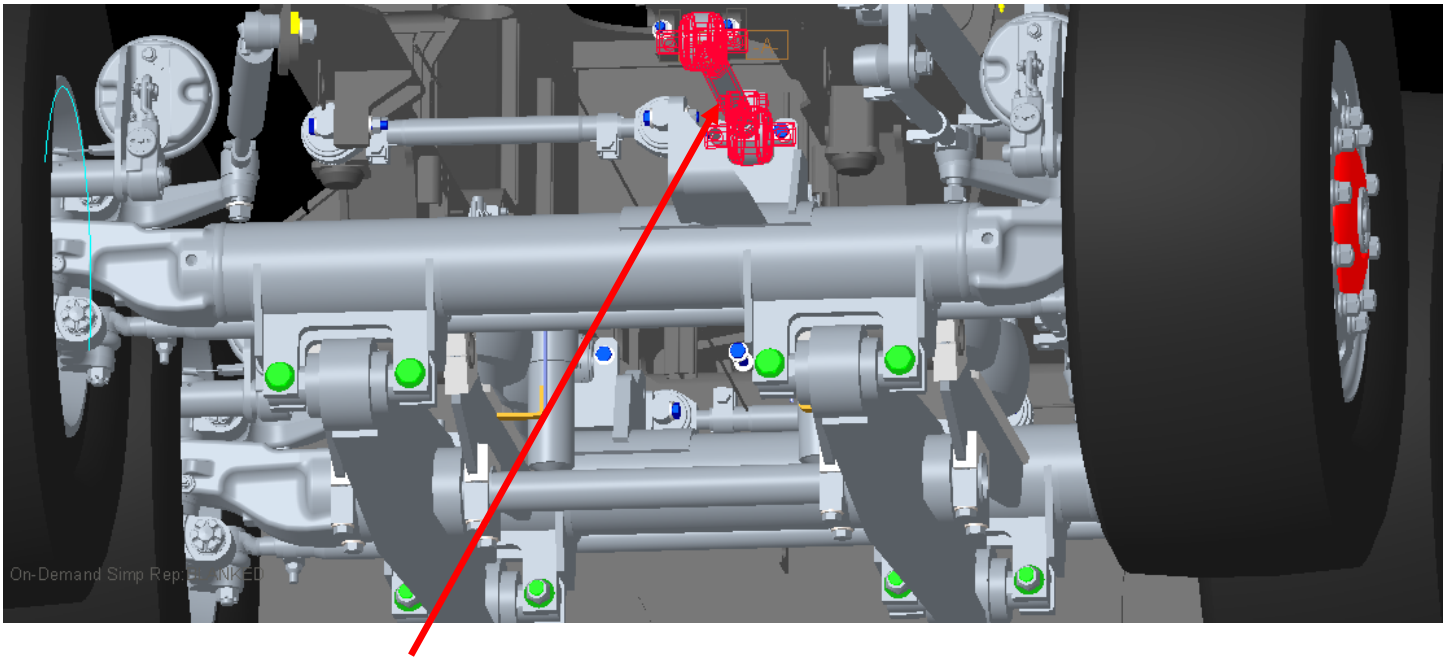
Note: Steer tires should be on alignment turntables for this step.

- **Use professional alignment caster tool if available, otherwise place a digital angle gauge, calibrated/zeroed to the bottom frame rail, on the bottom of the king pin housing, longitudinally.**

Caster gauge

Digital angle gauge

- **Adjust the longitudinal torque rods to achieve this. Re-torque clamp bolts to 2 to 3 turns into the locking feature of the nut.**



Adjust longitudinal torque rod

Steer wheel-end camber is not adjustable.

- **Camber should be 1/16° +/- 3/16°; if camber is out of tolerance it's a sign of a part defect, wear, or improper installation. Manitowoc Crane Care will provide direction.**

Adjust steer wheel-end toe.

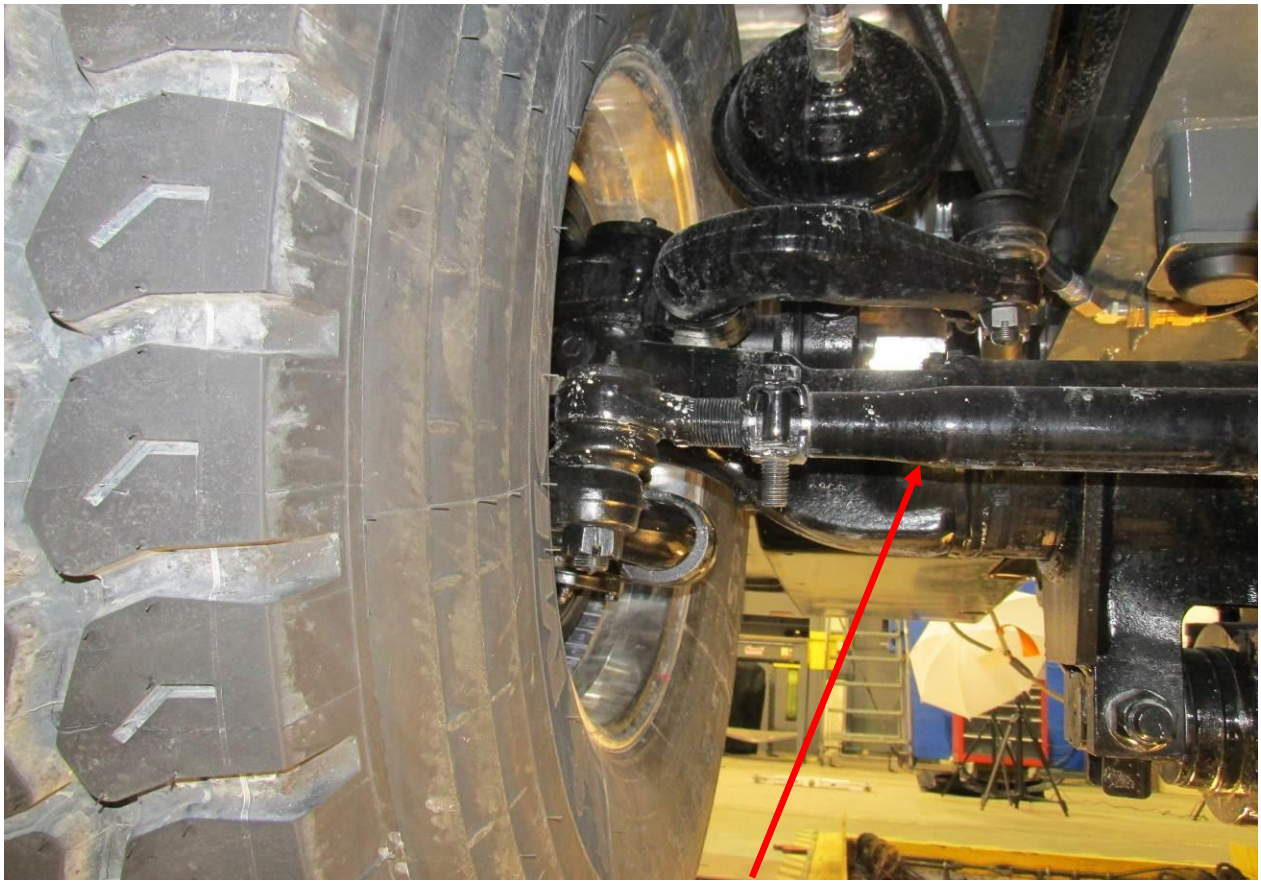
- **Toe should be +1/32 in. (0.8 mm) +/-1/32 in. (0.8 mm).**

  Note: Steer tires should be on alignment turntables for this step.

- **On the front steer axle measure the distance between the scribed lines (see "machine preparation for toe adjustment") at hub height on the rear of the tires and then on the front of the tires. Subtract the front value from the rear. Positive result is "toe in" and negative is "toe out." The use of a "toe bar" provides greater accuracy.**

  Adjust the front steer axle tie rod to achieve this. Apply Loctite 243 to clamp bolts and re-torque to 115-125 lbf*ft. (156-169 N*m).

- **Repeat this process for the rear steer axle.**



Tie rod

Adjust drive axle thrust.

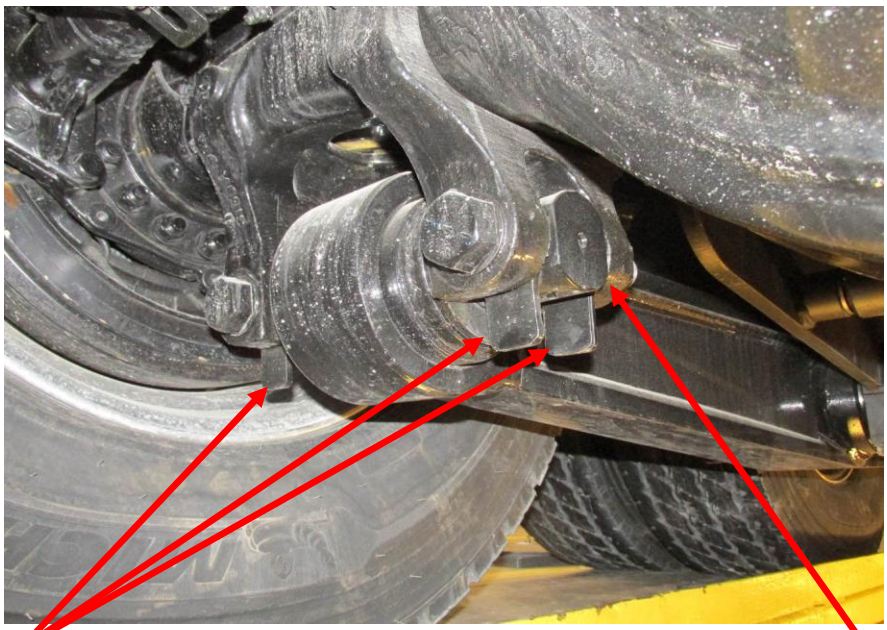
- **Acceptable thrust misalignment is 0.75 in. (19 mm) maximum.**

  (Note: Machine should be driven on a straight line for approximately 3 tire rotations prior to executing this step.)

- **If professional alignment equipment is not available, measure drive axle thrust by mounting a laser pointer parallel to the front drive wheel with the beam directed at the rear steer wheel and measure the distance between the rear steer wheel and beam. Repeat this process on the opposite side of the machine. Compare left and right; any difference is the misalignment.**

- **If adjustment is required, make the adjustment to the <u>front drive axle</u> mounting shims. Reposition the shim/s to the front of the bar pin to move the axle forward, or to the back of the bar pin to move the axle toward the rear. Slight adjustments might be achieved by adjusting shims on one side of the axle. Larger adjustments will be achieved by adjusting both sides in opposite directions. Re-torque hardware to 450-600 lbf*lb. (610-813 N*m).**

  Note: Raise the machine on outriggers to take weight off the suspension in order to reposition the mounting shims. A Porta Power can be used to support the suspension. Be sure to lift the outriggers and put full weight on the suspension prior to taking subsequent measurements.



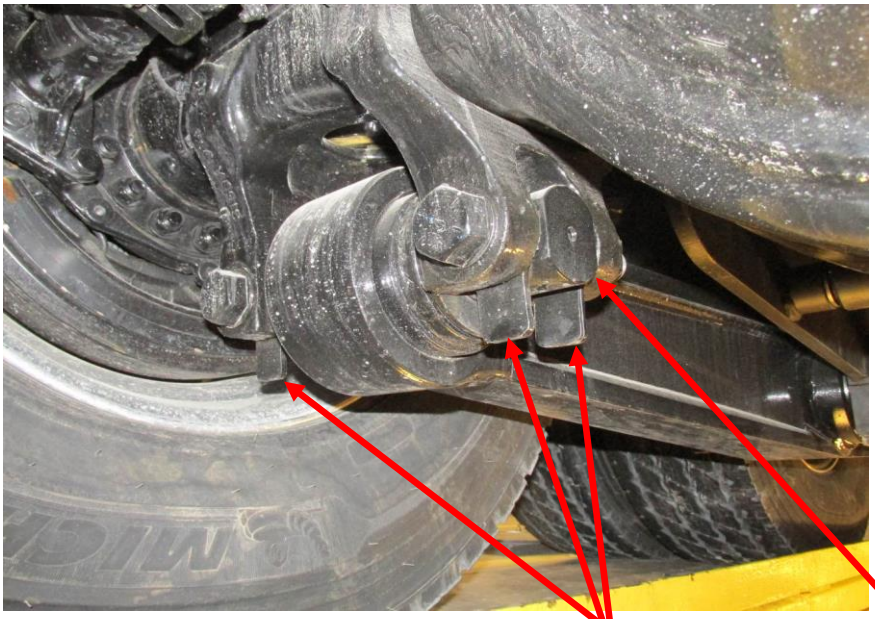
- **Lower the machine to the ground. Back out and drive straight into the work area several times to ensure the vehicle's suspension components remain relaxed and achieve proper measurements. Place wheel chocks on the drive axles.**

Adjust drive axle parallelism.

- **Distance between the drive axle hub centers on the left and right side of the machine should be within 1/8 in. (3.2 mm). This can be measured, or the process can be simplified by use of a Trammel bar if available.**

- **If adjustment is required, make the adjustment to the <u>rear drive axle</u> mounting shims. Reposition the shim/s to the front of the bar pin to move the axle forward, or to the back of the bar pin to move the axle toward the rear. Slight adjustments might be achieved by adjusting shims on one side of the axle. Larger adjustments will be achieved by adjusting both sides in opposite directions. Re-torque hardware to 450-600 lbf*lb. (610-813 N*m).**

  Note: Raise the machine on outriggers to take weight off the suspension in order to reposition the mounting shims. A Porta Power can be used to support the suspension. Be sure to lift the outriggers and put full weight on the suspension prior to taking subsequent measurements.



Test and report result to Manitowoc Crane Care.

- **Perform a straight-line test for acceptable tracking.**
- **Perform a road test to assess steering performance and ride comfort.**
- **If necessary, re-adjust to achieve desired performance and retest.**
- **Advise Manitowoc Crane Care that the adjustments did or did not resolve your issues.**

GROVE
by Manitowoc

MANUAL DE SERVIÇO

Este manual foi preparado para e é considerado parte do -

TMS700E13

Número do modelo do guindaste

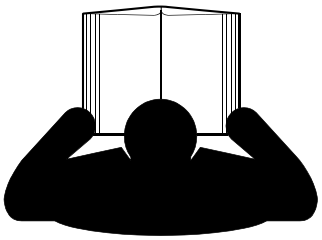
Este manual está dividido nas seguintes seções:

SEÇÃO 1	**INTRODUÇÃO**
SEÇÃO 2	**SISTEMA HIDRÁULICO**
SEÇÃO 3	**SISTEMA ELÉTRICO**
SEÇÃO 4	**LANÇA**
SEÇÃO 5	**GUINCHO E CONTRAPESO**
SEÇÃO 6	**SISTEMA DE GIRO**
SEÇÃO 7	**SISTEMA PROPULSOR**
SEÇÃO 8	**ESTRUTURA INFERIOR**
SEÇÃO 9	**LUBRIFICAÇÃO**

AVISO

O número de série do guindaste é o único meio que seu distribuidor ou a fábrica têm para atendê-lo com as informações sobre manutenção e peças corretas.

O número de série do guindaste é identificado pela etiqueta do fabricante fixada na cabine do operador. ***Forneça sempre o número de série do guindaste*** ao solicitar peças ou ao comunicar problemas de manutenção ao seu distribuidor ou à fábrica.



⚠PERIGO

Um operador sem treinamento se sujeita e sujeita outras pessoas a acidentes pessoais graves ou morte. Não opere este guindaste a menos que:

- Tenha recebido treinamento sobre a operação segura deste guindaste. A Manitowoc não é responsável pela qualificação de pessoal.
- Tenha lido, compreendido e seguido as recomendações operacionais e de segurança contidas nos manuais do fabricante do guindaste e na tabela de cargas, as regras de trabalho de seu empregador e os regulamentos governamentais pertinentes.
- Esteja certo de que todos os sinais de segurança, as proteções e outros recursos de segurança estejam em locais e condições adequadas.
- O Manual do operador e a Tabela de cargas estão no suporte que está no guindaste.

© 2015 Manitowoc
Published 01-29-2015 Control # 512-01

ATENÇÃO PARA A PROPOSTA 65 DA CALIFÓRNIA

O estado da Califórnia considera o escape de motores a diesel e de alguns elementos deste combustível como causadores de câncer, defeitos congênitos e outros danos reprodutivos.

ATENÇÃO PARA A PROPOSTA 65 DA CALIFÓRNIA

Os polos e terminais de baterias, bem como os acessórios relacionados, contêm chumbo químico e compostos à base de chumbo, elementos que o Estado da Califórnia, EUA, considera como causadores de câncer, defeitos congênitos e outros danos ao sistema reprodutivo. Lave as mãos após o manuseio.

O idioma original desta publicação é o inglês.

SEÇÃO 1 . . . . . Introdução
Descrição 1-1
Lista de especificações. 1-2
Especificações gerais 1-2
Dimensões 1-2
Capacidades. 1-2
Transmissão 1-2
Embreagem 1-2
Motor. 1-2
Eixos 1-2
Freios 1-2
Rodas e pneus 1-2
Caixa de engrenagens de giro 1-2
Lança 1-2
Conjunto da rótula. 1-2
Bombas hidráulicas. 1-3
Guinchos. 1-3
Manutenção geral 1-8
Limpeza 1-8
Remoção e instalação 1-8
Desmontagem e montagem 1-8
Pressionamento de peças 1-8
Travas. 1-9
Fios e cabos 1-9
Rolamentos. 1-9
Juntas de vedação 1-9
Baterias. 1-10
Sistemas hidráulicos. 1-10
Sistema elétrico 1-11
Fadiga de estruturas soldadas 1-11
Loctite®. 1-12
Elementos de fixação e valores de torque 1-12
Prisioneiros soldados 1-16
Cabo de aço 1-16
Condições ambientais. 1-16
Cargas de choque dinâmico 1-16
Lubrificação. 1-16
Precauções e recomendações durante a inspeção ou substituição. 1-17
Inspeção de cabos de aço (cabos em operação e cabos suspensos) 1-17
Inspeção de cabos de aço (Cabos de extensão e retração da lança) 1-18
Substituição de cabos de aço (todos os cabos de aço) 1-18
Amarração dos cabos de aço 1-19
Instalação de cabo de aço classe 35x7 1-19
Procedimentos para corte e preparação do cabo de aço classe 35x7 1-20
Cabo de elevação sintético. 1-21

SEÇÃO 2 . . . . . .Sistema hidráulico
Descrição. 2-2
Manutenção. 2-2
Recomendações de óleo hidráulico 2-2
Remoção de ar do sistema hidráulico. 2-5
Substituição de peças. 2-6
Válvulas de controle direcional 2-6
Circuito de pressão de suprimento e retorno. 2-7
Descrição 2-7
Manutenção 2-10

S
U
M

Resfriador de óleo 2-13
Descrição. 2-13
Manutenção. 2-13
Bombas hidráulicas 2-15
Descrição. 2-15
Manutenção. 2-15
Acionamento da bomba 2-16
Descrição. 2-16
Manutenção. 2-17
Válvulas 2-20
Informações gerais 2-20
Procedimentos de ajuste de pressão 2-23
Descrição. 2-23
Manutenção. 2-23
Válvulas de controle direcional. 2-30
Descrição. 2-30
Manutenção. 2-30
Válvulas de segurança 2-36
Descrição. 2-36
Manutenção. 2-36
Válvula do HRC (Controle remoto hidráulico) 2-36
Descrição. 2-36
Manutenção. 2-36
Válvula seletora do estabilizador 2-39
Descrição. 2-39
Manutenção. 2-39
Coletor de controle do estabilizador. 2-40
Descrição. 2-40
Manutenção. 2-40
Válvula de segurança operada por piloto. 2-42
Descrição. 2-42
Manutenção. 2-42
Válvulas de retenção 2-43
Descrição. 2-43
Manutenção. 2-43
Coletor do freio de giro e da válvula de bloqueio do apoio de braço 2-45
Descrição. 2-45
Manutenção. 2-45
Válvula seletora do auxílio de alta velocidade 2-47
Descrição. 2-47
Manutenção. 2-47
Válvula de alívio do macaco central dianteiro 2-49
Descrição. 2-49
Manutenção. 2-49
Válvula de alívio montada na bomba 2-49
Descrição. 2-49
Manutenção. 2-49
Válvula de agulha. 2-50
Descrição. 2-50
Manutenção. 2-50
Válvula de agulha com verificação de fluxo livre inverso 2-50
Descrição. 2-50
Manutenção. 2-50
Válvula do freio de giro a vácuo 2-51
Descrição. 2-51
Manutenção. 2-51
Válvula de liberação do freio de giro (opcional) 2-52

Descrição 2-52
Manutenção 2-52
Válvula divisora de fluxo de prioridade 2-53
Descrição 2-53
Manutenção 2-53
Válvula de controle de vazão do resfriador da camisa de água auxiliar 2-54
Descrição 2-54
Manutenção 2-54
Cilindros 2-55
Informações gerais 2-55
Manutenção 2-55
Cilindro de elevação 2-57
Descrição 2-57
Manutenção 2-57
Cilindro telescópico inferior 2-61
Descrição 2-61
Manutenção 2-61
Cilindro telescópico superior 2-64
Descrição 2-64
Manutenção 2-64
Cilindro de direção 2-67
Descrição 2-67
Manutenção 2-67
Cilindro de extensão do estabilizador 2-71
Descrição 2-71
Manutenção 2-71
Cilindro do estabilizador com macaco 2-74
Descrição 2-74
Manutenção 2-74
Cilindro do macaco dianteiro central 2-78
Descrição 2-78
Manutenção 2-78
Cilindro de remoção do contrapeso 2-82
Descrição 2-82
Manutenção 2-82

SEÇÃO 3 . . . . . Sistema elétrico
Descrição 3-1
Especificações gerais 3-1
Alternador 3-1
Bateria 3-1
Painel de relés e disjuntores do transportador 3-1
Painéis de relés e fusíveis da superestrutura 3-4
Manutenção 3-8
Especificações gerais 3-8
Detecção e resolução de problemas gerais 3-8
Detecção e resolução de problemas de partida do motor 3-8
Detecção e resolução de problemas de carga no motor 3-9
Detecção e resolução de problemas de acessórios 3-9
Detecção e resolução de problemas elétricos causados pela rótula 3-10
Detecção e resolução de problemas nos conectores 3-10
Detecção e resolução de problemas das luzes 3-11
Detecção e resolução de problemas de indicadores e medidores 3-11
Detecção e resolução de problemas de alarmes, indicadores
e componentes de emergência 3-12

SUM

Detecção e resolução de problemas de componentes e acessórios do guindaste . . . 3-13
Substituição do alternador . . . 3-15
Substituição do motor de partida . . . 3-16
Substituição das baterias . . . 3-16
Substituição de componente no painel de relés . . . 3-17
Substituição de instrumentos . . . 3-17
Substituição de chaves . . . 3-18
Substituição do conjunto do limpador de para-brisa . . . 3-19
Substituição do conjunto do lavador do para-brisa . . . 3-20
Substituição do conjunto do limpador do teto solar . . . 3-21

SEÇÃO 4 . . . Lança
Descrição . . . 4-1
Teoria de operação . . . 4-1
Extensão da lança . . . 4-1
Retração da lança . . . 4-2
Manutenção . . . 4-2
Remoção . . . 4-2
Desmontagem . . . 4-4
Polias da extremidade da lança . . . 4-9
Montagem . . . 4-10
Instalação . . . 4-13
Verificação funcional . . . 4-14
Inspeção . . . 4-14
Alinhamento e manutenção da lança . . . 4-14
Ajuste da válvula de segurança operada por came . . . 4-15
Ajuste do bloco-guia . . . 4-15
Cabo de extensão e retração da lança . . . 4-15
Manutenção . . . 4-15
Inspeção . . . 4-15
Ajuste . . . 4-16
Circuito do telescópio . . . 4-16
Descrição . . . 4-16
Teoria de operação . . . 4-17
Manutenção . . . 4-17
Remoção e instalação . . . 4-19
Desmontagem e montagem . . . 4-19
Circuito de elevação . . . 4-19
Descrição . . . 4-19
Teoria de operação . . . 4-20
Manutenção . . . 4-21
Extensão da lança articulada . . . 4-25
Descrição . . . 4-25
Manutenção . . . 4-25
Ajuste do dispositivo de alinhamento da extensão da lança . . . 4-32
Moitão . . . 4-34
Descrição . . . 4-34
Manutenção . . . 4-34

SEÇÃO 5 . . . Guincho e contrapeso
Descrição . . . 5-1
Teoria de operação . . . 5-1
Manutenção . . . 5-2
Remoção . . . 5-2
Instalação . . . 5-2

Verificação funcional 5-2
Uso e inspeção 5-2
Manutenção preventiva 5-5
Procedimento de teste do freio 5-6
Alinhamento do guincho à lança 5-7
Preparação 5-7
Ferramentas necessárias 5-7
Procedimento 5-7
Motor e Freio 5-9
Descrição 5-9
Manutenção 5-9
Rolete de proteção do cabo e rolete-guia do cabo 5-9
Descrição 5-9
Manutenção 5-9
Sistema indicador do tambor do guincho 5-11
Descrição 5-11
Manutenção 5-11
Sistema do mostrador do indicador de rotação do guincho (HRI) 5-13
Válvulas de controle do guincho 5-15
Descrição 5-15
Contrapeso 5-15
Descrição 5-15
Manutenção 5-15

SEÇÃO 6 . . . . . Sistema de giro
Descrição 6-1
Teoria de operação 6-1
Acionamento do giro 6-1
Freio de giro 6-2
Manutenção 6-4
Detecção e resolução de problemas 6-4
Motor de giro 6-7
Descrição 6-7
Manutenção 6-7
Caixa de engrenagens e freio de giro 6-7
Descrição 6-7
Manutenção 6-8
Rolamento do giro 6-9
Descrição 6-9
Manutenção 6-9
Rótulas 6-13
Descrição 6-13
Rótula hidráulica 6-15
Descrição 6-15
Teoria de operação 6-15
Manutenção 6-15
Rótula de água de duas entradas 6-17
Descrição 6-17
Manutenção 6-17
Instalação 6-18
Rótula elétrica 6-18
Descrição 6-18
Teoria de operação 6-18
Manutenção 6-18
Pino de trava do giro 6-20
Descrição 6-20

SUM

Manutenção 6-21
Controle da trava contra giro de 360° (Tipo trava positiva) (Opcional) 6-21
Descrição 6-21
Manutenção 6-21

SEÇÃO 7 . . . . . Sistema propulsor
Descrição 7-1
Manutenção 7-2
Remoção 7-2
Instalação 7-4
Correias de acionamento do motor 7-6
Sistema de controle do motor 7-7
Descrição 7-7
Operação funcional 7-7
Chaves do sistema de controle do motor e luzes indicadoras 7-7
Sistema de combustível 7-9
Descrição 7-9
Manutenção 7-9
Sistema de admissão de ar 7-11
Descrição 7-11
Manutenção 7-11
Sistema de escape 7-15
Descrição 7-15
Remoção do sistema ISX 7-15
Instalação do sistema ISX 7-15
Remoção do sistema QSM 7-15
Instalação do sistema QSM 7-15
Conectores de escape deslizante 7-16
Sistema de escape ISX 7-17
Sistema de escape QSM 7-18
Fluido de exaustão de diesel de tratamento posterior (DEF) 7-19
Tanque do DEF 7-19
Filtro da unidade de dosagem do DEF 7-20
Sistema de arrefecimento de água 7-22
Descrição 7-22
Manutenção 7-22
Limpeza 7-24
Inspeção de componentes 7-25
Remoção e instalação do conjunto do radiador 7-27
Sistema propulsor 7-31
Descrição 7-31
Manutenção 7-31
Embreagem 7-33
Descrição 7-33
Manutenção 7-35
Sistema pneumático da alavanca de câmbio e de mudança de marchas da transmissão 7-43
Descrição 7-43
Teoria de operação 7-43
Mudança de marchas 7-43
Manutenção 7-44
Transmissão manual 7-45
Descrição 7-45
Teoria de operação 7-45
Manutenção 7-45

SEÇÃO 8 . . . . . Estrutura inferior

Eixo dianteiro e suspensão 8-2
Descrição 8-2
Manutenção 8-2
Sistema de direção 8-12
Descrição 8-12
Bomba de direção 8-16
Descrição 8-16
Caixa de engrenagens da direção. 8-16
Descrição 8-16
Manutenção 8-16
Cilindro de direção. 8-18
Descrição 8-18
Manutenção 8-18
Eixo traseiro e suspensão 8-19
Descrição 8-19
Manutenção 8-19
Rodas e pneus. 8-24
Descrição 8-24
Manutenção 8-24
Freios. 8-26
Descrição 8-26
Manutenção 8-26
Freios dianteiros 8-26
Descrição 8-26
Manutenção 8-27
Ajustador automático de folga 8-33
Descrição 8-33
Manutenção 8-33
Remoção. 8-33
Instalação 8-34
Procedimentos de ajuste 8-34
Instalação 8-37
Procedimentos de ajuste 8-38
Freios traseiros 8-41
Descrição 8-41
Manutenção 8-42
Ajustador automático de folga 8-48
Descrição 8-48
Manutenção 8-48
Sistema pneumático 8-51
Descrição 8-51
Teoria de operação. 8-51
Manutenção 8-51
Componentes do sistema pneumático 8-55
Descrição 8-55
Manutenção 8-58
Estabilizadores 8-65
Descrição 8-65
Teoria de operação. 8-66
Manutenção 8-67
Viga do estabilizador 8-71
Descrição 8-71
Teoria de operação. 8-71
Manutenção 8-71
Cilindro de extensão do estabilizador 8-74

Descrição 8-74
Manutenção 8-74
Sistema de monitoramento do estabilizador
(opcional — padrão na América do Norte) 8-75
Descrição 8-75
Cilindro do estabilizador com macaco 8-76
Descrição 8-76
Manutenção 8-76
Válvulas do sistema de estabilizadores 8-78
Descrição 8-78
Cilindro do macaco dianteiro central 8-78
Descrição 8-78
Manutenção 8-78

SEÇÃO 9 . . . . . Lubrificação
Informações gerais 9-1
Proteção ambiental 9-1
Condições árticas abaixo de -9°C (15°F) 9-1
Pacote e lubrificantes para qualquer clima 9-2
Pacote padrão de lubrificantes 9-2
Pontos de lubrificação 9-3
Lubrificação do transportador 9-5
Lubrificação da superestrutura 9-10
Lubrificação da lança, extensão da lança e acessórios 9-12
Lubrificação do cabo de aço 9-14
Inibidor de ferrugem Carwell® 9-16
Proteção de guindastes contra ferrugem 9-16
Procedimentos de limpeza 9-17
Inspeção e reparo 9-17
Aplicação 9-17
Áreas de aplicação 9-18

SEÇÃO 1
INTRODUÇÃO

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Descrição 1-1
Lista de especificações. 1-2
Especificações gerais 1-2
Dimensões 1-2
Capacidades. 1-2
Transmissão 1-2
Embreagem 1-2
Motor. 1-2
Eixos 1-2
Freios 1-2
Rodas e pneus 1-2
Caixa de engrenagens de giro 1-2
Lança 1-2
Conjunto da rótula 1-2
Bombas hidráulicas 1-3
Guinchos. 1-3
Manutenção geral 1-8
Limpeza 1-8
Remoção e instalação 1-8
Desmontagem e montagem 1-8
Pressionamento de peças 1-8
Travas. 1-9
Fios e cabos 1-9
Rolamentos. 1-9
Juntas de vedação. 1-9
Baterias 1-10
Sistemas hidráulicos 1-10
Sistema elétrico 1-11
Fadiga de estruturas soldadas 1-11
Loctite® 1-12
Elementos de fixação e valores de torque. 1-12
Prisioneiros soldados. 1-16
Cabo de aço 1-16
Condições ambientais 1-16
Cargas de choque dinâmico 1-16
Lubrificação 1-16
Precauções e recomendações durante a inspeção ou substituição 1-17
Inspeção de cabos de aço (cabos em operação e cabos suspensos). 1-17
Inspeção de cabos de aço (cabos de extensão e retração da lança) 1-18
Substituição de cabos de aço (todos os cabos de aço) 1-18
Amarração dos cabos de aço 1-19
Instalação de cabo de aço classe 35x7. 1-19
Procedimentos para corte e preparação do cabo de aço classe 35x7 1-20
Cabo de elevação sintético 1-21

Descrição

Este manual fornece informações para a manutenção do Guindaste Grove Série TMS700E13 (consulte a Figura 1-1).

As capacidades de elevação estão listadas na Tabela de carga na cabine da superestrutura.

O transportador incorpora uma estrutura de caixa tripla em aço de alta resistência e baixa liga, completamente soldada. O transportador 8x4x4 utiliza dois eixos de acionamento e dois eixos de direção. O acionamento dos eixos de direção é servo-assistido e controlado pelo volante de direção. O motor, montado na parte frontal do transportador do guindaste, fornece força motriz por meio de uma transmissão manual com 11 velocidades de avanço e 3 de marcha a ré.

Os estabilizadores são do tipo viga telescópica de estágio único com caixa dupla. Os estabilizadores têm três posições: totalmente estendidos, parcialmente (50%) estendidos e totalmente retraídos.

A superestrutura é capaz de realizar rotações de 360 graus em qualquer sentido. Todas as funções do guindaste, exceto a de remoção do contrapeso, são controladas da cabine que é totalmente isolada e montada na superestrutura.

O guindaste possui uma lança sincronizada de quatro seções de 10,84 a 33,5 m (35 a 110 pés), totalmente motorizada. É possível obter alcance adicional utilizando uma das duas extensões de lança opcionais: uma extensão articulada deslocável de comprimento fixo de 9,75 m (32 pés) e uma seção articulada deslocável dobrável de 9,75 a 17,07 m (32 a 56 pés). Um inserto de treliça de 6,1 m (20 pés) e outro de 12,2 m (40 pés) também estão disponíveis para usar entre a extremidade da lança e a seção articulada.

NOTA: Em todo este manual, faz-se referência ao lado esquerdo, direito, dianteira e traseira para indicar posições. Ao operar o guindaste, essas posições de referência devem ser consideradas como vistas do assento do operador, com a superestrutura voltada para frente sobre a dianteira da estrutura do transportador.

Lista de especificações

Especificações gerais

Modelo . . . . . Série TMS700E13
Capacidade nominal . . . . . Consulte a Tabela de carga na cabine
Tração . . . . . 8 x 4 x 4
Peso bruto. . . . . 43 956 kg (96 906 lb)

Dimensões

NOTA: As dimensões indicadas se referem a um guindaste com todos os componentes totalmente retraídos no modo de deslocamento.

Distância entre eixos. . . . . .5639 mm (222 pol.)
Comprimento total do guindaste . . . . . 13 538 mm (533 pol.)
Largura total do guindaste . . . .2591 mm (102 pol.)
Altura total do guindaste . . . . . .3586 mm (141 pol.)
Raio de giro. . . . . .4102 mm (162 pol.)
Extensão do estabilizador
- Retraído . . . . . .2429 mm (96 pol.)
- Semiestendido . . . . . .4262 mm (168 pol.)
- Totalmente estendido. . . . .6096 mm (240 pol.)

Capacidades

Tanque de combustível . . . . . .367 l (97 gal)
Sistema de arrefecimento . . . . . Consulte Especificações do motor
Sistema de lubrificação do motor . . . . . Consulte Especificações do motor
Tanque hidráulico (capacidade do reservatório)
- Total . . . . . .564 l (149 gal)
- no nível Cheio . . . . . .507 l (134 gal)
- no nível Adicionar . . . . . .477 l (126 gal)
- Espaço de expansão . . . . . .57 l (15 gal)

Guinchos. . . . . .14,7 l (15.5 qt)
Caixa de engrenagens . . . . . .1,30 l (2.75 pt)
Cubos do eixo dianteiro 0,95 l (1 qt)
Diferenciais dianteiros do eixo traseiro . . . . . .27 l (57 pt)
Diferenciais traseiros do eixo traseiro . . . . . 17,5 l (37 pt)
Transmissão . . . . . .19 l (20 qt)
Acionamento da bomba . . . . . .2,4 l (2.5 qt)

Transmissão

Velocidades. . . . . 11 de avanço - 3 de marcha a ré
Relações de engrenagem
- LL2. 11,85
- Baixa 16,30
- LL1. 26,08

Baixa
- Primeira 7,41
- Segunda. 5,23
- Terceira 3,79
- Quarta 2,77

Alta . . . . . .
- Quinta 1,95
- Sexta 1,38
- Sétima 1,00
- Oitava 0,73

Ré . . . . . .
- Baixa 13,03
- Alta 3,43

Embreagem

Tipo. . . . . disco seco com 2 placas do tipo puxar

Motor

Cummins ISX12-2013 ou QSMT3 6 cilindros em linha Turbocompressor

Cilindrada . . . . . 11,9 l (729 in^3) (ISX) 10,9 l (665 in^3) (QSM)
Ordem de ignição 1-5-3-6-2-4
Quantidade de lubrificante . . . . . 41,6 l (11 gal) (ISX) 34 l (36 qt) (QSM)
Sistema de líquido de arrefecimento . . . 54 l (57 qt)

Eixos

Frente

Tipo. . . . . Direção sem acionamento

Traseira

Tipo. . . . . Redução simples em série
Relação 5.38:1

Freios

Tipo. . . . . S-Cam acionados a ar
Tamanho. . . . . 419 x 178 mm (16.5 x 7.0 pol.)

Rodas e pneus

Olhais 10
Torque. . . . . .610 a 678 Nm (450 a 500 lb-pé)
Dimensões dos pneus
- Dianteiros 445/65R22.5
- Traseiros 315/80R22.5

Consulte as pressões de deslocamento e elevação no adesivo Calibragem dos pneus.

Caixa de engrenagens de giro

Relação de redução 36:2
Torque de saída . . . . . 5,54 Nm (49 825 lb-pol.)

Lança

Comprimento . . . . . 10,84 a 33,5 m (35 a 110 pés)
Potência . . . . . .4 seções, potência máxima
Elevação. . . . . .-3 a +78 graus
Extensões
- Fixo* . . . . . .9,75 m (32 pés)
- Articulada* . . . 9,75 ou 17,07 m (32 ou 56 pés)
- Extensão da treliça 20 e 6,1 e 12,2 m (40 pés)

*As extensões são deslocáveis em 0 ou 45 graus

Conjunto da rótula

Elétrico . . . . . 49 anéis deslizantes
Hidráulico . . . . . .5 orifícios
Água . . . . . .2 orifícios

Bombas hidráulicas

NOTA: Os valores de saída da bomba são teóricos.

Bomba Nº 1

Tipo . . . . . Engrenagem
Seções 3
Saída - na rotação do motor de 1800 rpm
Seção 1. . . . . .184,3 l/min (48.7 gpm)
Seção 2. . . . . .70,4 l/min (18.6 gpm)
Seção 3. . . . . .88,9 l/min (23.5 gpm)

Bomba Nº 2

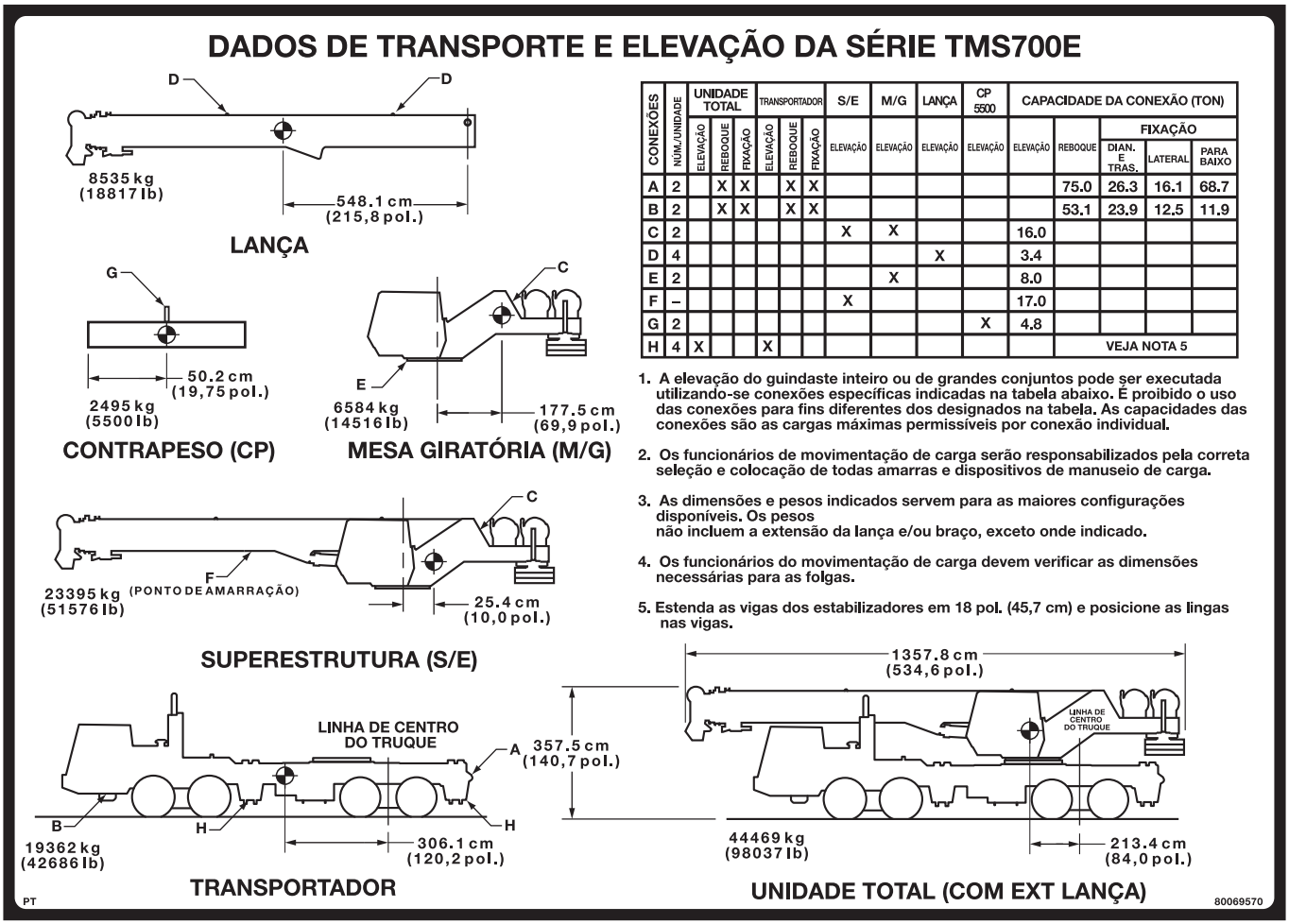
Tipo . . . . . Engrenagem
Seções 1
Saída - a 1800 rpm
Seção 1. . . . . .88,2 l/min (23.3 gpm)
Vazão de prioridade de 37,9 l/min (10 gpm)
a 2175 psi

Bomba Nº 3

Tipo . . . . . Engrenagem
Seções. 1
Saída - a 1800 rpm
Seção 1. . . . . .78,7 l/min (20.8 gpm)

Guinchos

Dimensões dos tambores
Diâmetro . . . . . 381 mm (15 pol.)
Comprimento . . . . . 467 mm (18-3/8 pol.)
Cabo
Diâmetro . . . . . .19 mm (3/4 pol.)
Comprimento-principal . . . . . .153 m (500 pés)
Comprimento-aux. . . . . .153 m (500 pés)
Máx. tração de cabo permissível (6x36)90,1 kN (20 250 lb)
Cilindrada do motor do guincho
. . . . . 110 cm^3 (6.7 $pol.^3$) por rotação (baixa)
. . . . . .61 cm^3 (3.7 $pol.^3$) por rotação (alta)



CONEXÕES	NÚM./UNIDADE	UNIDADE TOTAL			TRANSPORTADOR			S/E	M/G	LANÇA	CP 5500	CAPACIDADE DA CONEXÃO (TON)				
		ELEVAÇÃO	REBOQUE	FIXAÇÃO	ELEVAÇÃO	REBOQUE	FIXAÇÃO	ELEVAÇÃO	ELEVAÇÃO	ELEVAÇÃO	ELEVAÇÃO	ELEVAÇÃO	REBOQUE	FIXAÇÃO		
														DIAN. E TRAS.	LATERAL	PARA BAIXO
A	2		X	X		X	X						75.0	26.3	16.1	68.7
B	2		X	X		X	X						53.1	23.9	12.5	11.9
C	2							X	X			16.0				
D	4									X		3.4				
E	2								X			8.0				
F	–							X				17.0				
G	2										X	4.8				
H	4	X			X								VEJA NOTA 5			

1. A elevação do guindaste inteiro ou de grandes conjuntos pode ser executada utilizando-se conexões específicas indicadas na tabela abaixo. É proibido o uso das conexões para fins diferentes dos designados na tabela. As capacidades das conexões são as cargas máximas permissíveis por conexão individual.
2. Os funcionários de movimentação de carga serão responsabilizados pela correta seleção e colocação de todas amarras e dispositivos de manuseio de carga.
3. As dimensões e pesos indicados servem para as maiores configurações disponíveis. Os pesos não incluem a extensão da lança e/ou braço, exceto onde indicado.
4. Os funcionários do movimentação de carga devem verificar as dimensões necessárias para as folgas.
5. Estenda as vigas dos estabilizadores em 18 pol. (45,7 cm) e posicione as lingas nas vigas.

FIGURA 1-1

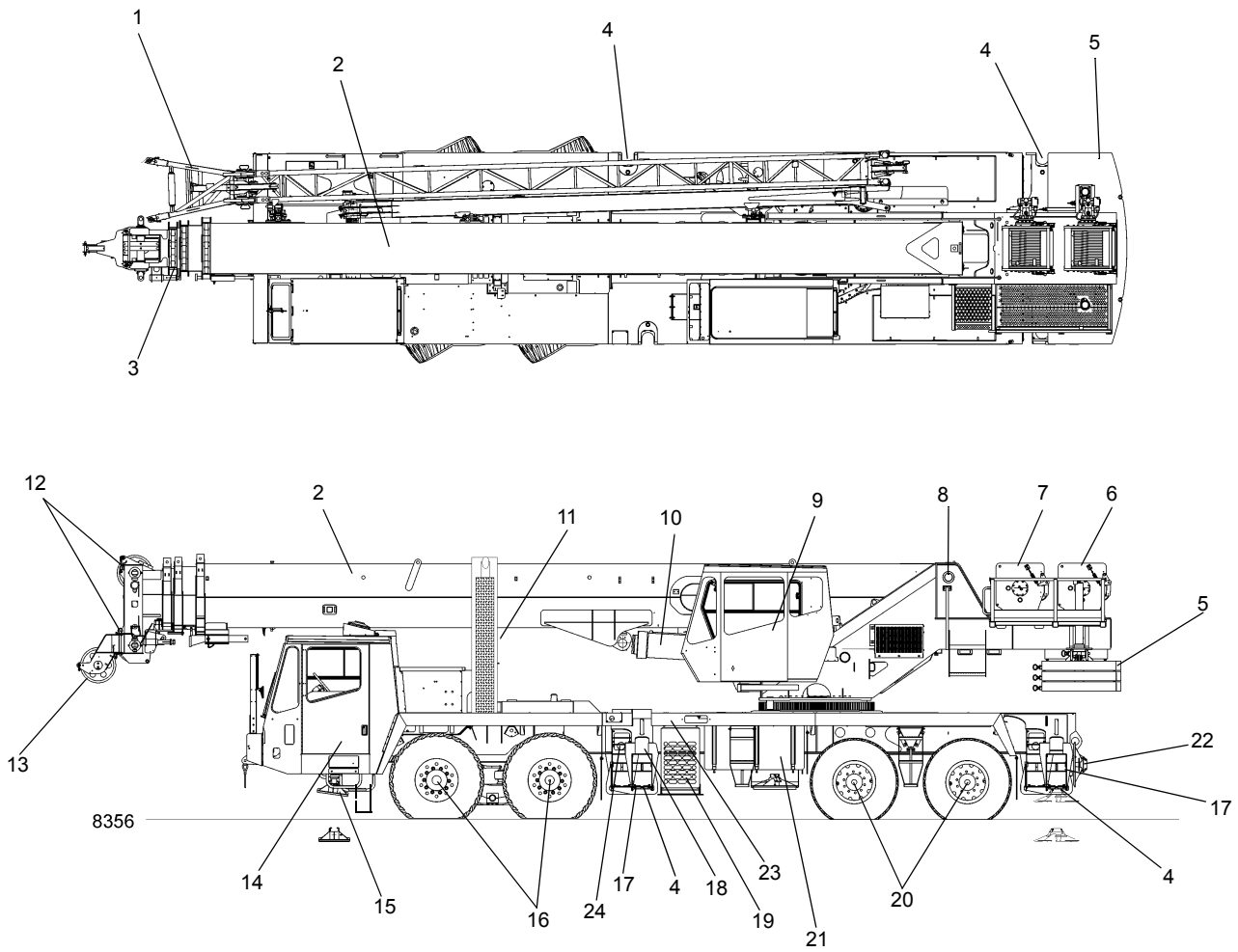


FIGURA 1-1 continuação

Item	Descrição
1	Lança articulada dobrável
2	Lança
3	Seção 4
4	Cilindro do estabilizador
5	Contrapeso removível
6	Guincho auxiliar
7	Guincho principal
8	Pivô da lança
9	Cabine da superestrutura
10	Cilindro de elevação
11	Suporte da lança
12	Polias da extremidade da lança

Item	Descrição
13	Extremidade da lança auxiliar
14	Cabine do transportador
15	Cilindro central frontal
16	Eixos dianteiros
17	Viga do estabilizador
18	Estabilizador
19	Resfriador de óleo hidráulico
20	Eixos traseiros em série
21	Tanque de combustível
22	Flutuador do estabilizador
23	Tanque de DEF (Fluido do escape de diesel)
24	Filtro de Combustível, Primário

Tabela 1-1 Tabela de distribuição de peso dos eixos

Descrição	CG à LC Truque de movimentação cm (pol.)	Peso kg (lb)	Eixo dianteiro kg (lb)	Eixo traseiro kg (lb)
Cargas máximas permitidas nos pneus e rodas			23224 (51200)	27216 (60000)
Cargas máximas permitidas nos eixos			23224 (51200)	27216 (60000)
Conjunto do transportador padrão (8x4x4)	304,60 (119.92)	18919 (41708)	10220 (22530)	8699 (19178)
Conjunto da superestrutura com guinchos principal e auxiliar, com cabos	-51,69 (-20.35)	6422 (14157)	-589 (-1298)	7010 (15455)
Conjunto da lança c/ pinos pivôs, 2 sobre 3 polias, RCL	489,46 (192.70)	8241 (18169)	7154 (15771)	1088 (2398)
Cilindro de elevação e eixos inferiores	210,82 (83.00)	791 (1743)	296 (652)	495 (1091)
Máquina básica completa: Conjunto do transportador, conjunto da superestrutura, lança de 4 seções, motor Cummins ISX 11.9 2010, pneus dianteiros Goodyear 445/65R22.5, pneus traseiros Goodyear 315/80R22.5, combustível e óleo hidráulico no nível máximo, cabos nos dois guinchos	280,21 (110.32)	34372 (75777)	17080 (37655)	17292 (38122)
	Extensões da lança			
Extensão da lança de duas seções de 10,0 a 17,0 m (33 a 56 pés)	571,30 (224.92)	1132 (2495)	1147 (2528)	-15 (-33)
Suportes do transportador da extensão da lança	467,36 (184.00)	133 (293)	110 (243)	23 (50)
Extremidade da lança auxiliar	1097,28 (432.00)	59 (130)	115 (253)	-56 (-123)
Inserto de extensão de lança de 6,1 m (20 pés) c/ RCL (fixado com pinos na extremidade da lança)		407 (898)		
	Contrapesos			
contrapeso de 5500 lb na superestrutura - mestre	-227,03 (-89.38)	2495 (5500)	-1004 (-2214)	3499 (7714)
contrapeso de 5500 lb na superestrutura - placa	-227,03 (-89.38)	2495 (5500)	-1004 (-2214)	3499 (7714)
contrapeso de 5500 lb na superestrutura - placa	-227,03 (-89.38)	2495 (5500)	-1004 (-2214)	3499 (7714)
contrapeso de 5500 lb armazenado na plataforma - mestre	481,03 (189.38)	2495 (5500)	2128 (4692)	367 (808)
contrapeso de 5500 lb armazenado na plataforma - placa	481,03 (189.38)	2495 (5500)	2128 (4692)	367 (808)
contrapeso de 5500 lb armazenado na plataforma - placa	481,03 (189.38)	2495 (5500)	2128 (4692)	367 (808)
	Equipamento de elevação			
Bola do guindaste (rótula) de 7,5 t (8.3 ton) - na bandeja de armazenamento	830,58 (327.00)	161 (355)	237 (523)	-76 (-168)

Descrição	CG à LC Truque de movimentação cm (pol.)	Peso kg (lb)	Eixo dianteiro kg (lb)	Eixo traseiro kg (lb)
Bola do guindaste (rótula) de 7,5 t (8.3 ton) - presa no para-choque dianteiro	942,34 (371.00)	161 (355)	269 (593)	-108 (-238)
Moitão de 36 t (40 ton) (3 polias) - preso no para-choque dianteiro	955,04 (376.00)	373 (823)	632 (1394)	-259 (-571)
Moitão de 45 t (50 ton) (3 polias) - preso no para-choque dianteiro	955,04 (376.00)	458 (1010)	776 (1711)	-318 (-701)
Moitão de 55 t (60 ton) (5 polias) - preso no para-choque dianteiro	955,04 (376.00)	581 (1280)	983 (2168)	-403 (-888)
Cordame	170,18 (67.00)	45 (100)	14 (30)	32 (70)
Calçamento (em calhas traseiras)	-35,56 (-14.00)	181 (400)	-11 (-25)	193 (425)
	Equipamentos opcionais			
Gancho do pivô montado na traseira	-218,44 (-86.00)	12 (26)	-5 (-10)	16 (36)
ar-condicionado - Transportador	695,96 (274.00)	24 (53)	29 (65)	-5 (-12)
ar-condicionado - S/S	20,32 (8.00)	90 (198)	3 (7)	87 (191)
Cabo de reboque	825,50 (325.00)	9 (20)	13 (29)	-4 (-9)
Acionador	762,00 (300.00)	91 (200)	122 (270)	-32 (-70)
Componentes da lança com reboque - transportador	-86,36 (-34.00)	32 (70)	-5 (-11)	37 (81)
Componentes da lança com reboque - superestrutura	154,94 (61.00)	31 (69)	9 (19)	23 (50)
	Substituições, exclusões e remoções			
SUB: Apenas guincho principal (substitua o guincho auxiliar e o cabo pelo contrapeso do IPO)	-210,82 (-83.00)	-270 (-595)	101 (222)	-371 (-817)
REM: Cabo do guincho principal (500 pés de 3/4 pol. 6X37)	-147,32 (-58.00)	-236 (-520)	62 (136)	-298 (-656)
REM: Cabo do guincho auxiliar (502 pés de 19 mm 35x7)	-231,14 (-91.00)	-278 (-612)	114 (251)	-391 (-863)
SUB: Cabo opcional no guincho principal (502 pés de 19 mm 35x7)	-147,32 (-58.00)	42 (92)	-11 (-24)	53 (116)
SUB: flutuadores do estabilizador de alumínio	-63,50 (-25.00)	-33 (-72)	4 (8)	-36 (-80)
SUB: Motor Cummins QSM fora de estrada	632,46 (249.00)	-322 (-709)	-361 (-795)	39 (86)
SUB: 2 sobre 4 polias da extremidade da lança	1043,74 (410.92)	11 (25)	21 (46)	-10 (-21)

MANUTENÇÃO GERAL

Estas sugestões gerais devem ser úteis para seguir as instruções neste manual. Ao analisar um defeito no sistema, use um procedimento sistemático para localizar e corrigir o problema.

1. Determine o problema.
2. Liste as possíveis causas.
3. Planeje verificações.
4. Realize as verificações em uma ordem lógica para determinar a causa.
5. Considere a vida útil restante dos componentes comparando com o custo das peças e da mão-de-obra necessária para substituí-las.
6. Faça os reparos necessários.
7. Verifique novamente para garantir que nada deixou de ser feito.
8. Teste funcionalmente a peça defeituosa em seu sistema.

NOTA: A sua segurança e a de outras pessoas é sempre a consideração principal ao trabalhar perto de máquinas. Segurança é uma questão de plena compreensão do trabalho a ser feito e de aplicação de bom senso. Não é apenas uma questão de o que fazer e que não fazer. Mantenha distância de todas as peças móveis.

Limpeza

Um importante aspecto na preservação da vida útil da máquina é manter as peças móveis livres de sujeira. Compartimentos fechados, vedações e filtros foram fornecidos para manter limpos os suprimentos de ar, combustível e lubrificantes. É importante realizar a manutenção desses componentes.

Sempre que forem desconectadas linhas hidráulicas, de combustível, de óleo lubrificante ou de ar, limpe o ponto de desconexão bem como a área adjacente. Tão logo seja feita a desconexão, tampe, cubra ou vede com fita cada linha ou abertura para evitar a entrada de material estranho. As mesmas recomendações de limpeza e cobertura se aplicam quando tampas de acesso ou placas de inspeção forem removidas.

Limpe e inspecione todas as peças. Verifique se todas as passagens e furos estão abertos. Cubra todas as peças para mantê-las limpas. Verifique se as peças estão limpas ao serem instaladas. Deixe as peças novas em suas embalagens até a hora da montagem.

Limpe o composto para prevenção de ferrugem de todas as superfícies usinadas das peças novas antes de instalá-las.

Remoção e instalação

Ao realizar a manutenção, não tente levantar manualmente peças pesadas em casos que equipamentos de elevação devem ser usados. Nunca coloque ou deixe peças pesadas em uma posição instável. Ao elevar uma parte ou todo o guindaste, verifique se o guindaste está calçado com segurança e se o peso está sustentado por calços, em vez de pelo equipamento de elevação.

Ao usar o equipamento de elevação, siga as recomendações dos fabricantes dos guinchos e use dispositivos de elevação que permitam alcançar o equilíbrio apropriado dos conjuntos sendo elevados e garantam uma movimentação segura. Salvo especificação em contrário, todas as remoções que exijam equipamentos de elevação devem ser realizadas usando acessórios de elevação ajustáveis. Todos os membros de sustentação (correntes e cabos) devem estar paralelos entre si e o mais perpendiculares possíveis à parte superior do objeto sendo elevado.

AVISO

A capacidade de um parafuso com olhal diminui à medida que o ângulo entre os membros de sustentação e o objeto se torna inferior a 90°. As cavilhas com olhal e os suportes nunca devem ser dobrados e só devem ser submetidos a esforços de tensão.

Algumas remoções exigem o uso de dispositivos de elevação para obter o equilíbrio adequado. O peso de alguns componentes é indicado nas respectivas seções do manual.

Se houver dificuldade para remover alguma peça, verifique se todos os parafusos e porcas foram removidos e se alguma peça adjacente não está interferindo.

Desmontagem e montagem

Ao montar ou desmontar um componente ou sistema, conclua uma etapa por vez. Não monte parcialmente uma peça e inicie a desmontagem de alguma outra. Faça todos os ajustes conforme recomendado. Sempre examine o trabalho após a conclusão para verificar se nada deixou de ser feito. Verifique novamente os vários ajustes operando a máquina, antes de retorná-la ao serviço.

Pressionamento de peças

Ao pressionar uma peça contra outra, use um composto antiengripante ou um à base de bissulfeto de molibdênio para lubrificar as superfícies em contato.

Monte as peças cônicas a seco. Antes de montar peças com estrias cônicas, verifique se as estrias estão limpas, secas e sem rebarbas. Posicione as peças com as mãos para encaixar as estrias antes de aplicar pressão.

Peças que são unidas por estrias cônicas são sempre muito apertadas. Caso não estejam bem apertadas, inspecione as estrias cônicas e descarte a peça se elas estiverem desgastadas.

Travas

Arruelas de pressão, travas metálicas chatas ou contrapinos são usados para travar porcas e parafusos.

As travas metálicas chatas devem ser instalados apropriadamente para serem eficazes. Dobre uma extremidade da trava ao redor da borda da peça. Dobre a outra extremidade contra uma superfície plana da porca ou cabeça do parafuso.

Sempre use dispositivos de trava novos em componentes com peças móveis.

Ao instalar arruelas de pressão em carcaças de alumínio, use uma arruela chata entre a arruela de pressão e a carcaça.

Fios e cabos

As baterias devem sempre ser desconectadas antes de se trabalhar no sistema elétrico.

Ao remover ou desconectar um grupo de fios ou cabos, etiquete cada um para assegurar a identificação correta durante a montagem.

Calços

Quando os calços são removidos, amarre-os juntos, identificando-os quanto à localização. Mantenha os calços limpos e na horizontal até serem reinstalados.

Rolamentos

Rolamentos antifricção

Quando um rolamento antifricção for removido, cubra-o para evitar a entrada de sujeira ou abrasivos. Lave os rolamentos em uma solução de limpeza não inflamável e deixe-os drenando até secarem. Os rolamentos podem ser secos com ar comprimido, MAS não gire o rolamento. Descarte os rolamentos se as pistas, bilhas ou rolos estiverem irregulares, estriados ou queimados. Se o rolamento ainda tiver condições de uso, revista-o com óleo e envolva-o em papel encerado limpo. Não desembale rolamentos novos até o momento da instalação. A vida útil de um rolamento antifricção será reduzida se ele não for lubrificado apropriadamente. Sujeira em um rolamento antifricção pode provocar seu travamento, fazendo o eixo girar na pista interna ou a pista externa girar dentro do anel porta-esferas.

Rolamento de roletes cônicos (duas fileiras)

Rolamentos de roletes cônicos (duas fileiras) são montados com precisão durante a fabricação e seus componentes não são intercambiáveis. Os copos, cones e espaçadores normalmente têm gravados o mesmo número de série e designador de letra. Se nenhum designador de letra for encontrado, amarre os componentes juntos para assegurar a instalação correta. Os componentes reutilizáveis dos rolamentos devem ser instalados em suas posições originais.

Aquecimento de rolamentos

Rolamentos que exigem dilatação para a instalação devem ser aquecidos em óleo no máximo até 250°F (121°C). Quando mais de uma peça for aquecida para auxiliar na montagem, aguarde até que elas resfriarem e, em seguida, pressione-as novamente. As peças normalmente se separam quando resfriam e contraem.

Instalação

Lubrifique os rolamentos novos ou usados antes da instalação. Rolamentos que devem ser pé-carregados devem ter uma película de óleo sobre todo o conjunto para obter uma pré-carga precisa. Ao instalar um rolamento, espaçador ou arruela em um ressalto em um eixo, verifique se o lado chanfrado está voltado para o ressalto.

Ao pressionar rolamentos dentro de um retentor ou furo, aplique pressão uniforme na pista externa. Se o rolamento for pressionado no eixo, aplique pressão uniforme na pista interna.

Pré-carga

A pré-carga é uma carga inicial aplicada no rolamento no momento da montagem. A necessidade ou não de pré-carga em um rolamento de rolos cônicos depende de várias condições: rigidez das carcaças e do eixo, separação dos rolamentos, velocidade de operação etc.

Para determinar se um rolamento necessita de pré-carga ou folga na extremidade, consulte as instruções de desmontagem e montagem do rolamento específico.

A aplicação da pré-carga deve ser feita com cuidado. A aplicação incorreta de pré-carga em rolamentos que necessitam de folga na extremidade pode resultar em falha do rolamento.

Rolamentos deslizantes

Não instale rolamentos deslizantes com um martelo. Use uma prensa e aplique a pressão diretamente em linha com o furo. Se for necessário inserir um rolamento, use um saca-rolamento ou uma barra com uma ponta lisa e chata. Se um rolamento deslizante possuir um furo de óleo, alinhe-o ao furo de óleo na peça correspondente.

Juntas de vedação

Verifique se os furos nas juntas de vedação correspondem às passagens lubrificante nas peças correspondentes. Se for necessário fazer juntas de vedação, selecione material do tipo e espessura adequados. Faça os furos nos locais corretos. Juntas de vedação inadequadas podem provocar graves danos.

Quando removidas, sempre instale novas juntas de vedação no cabeçote e coletores do cilindro, usando o composto recomendado para juntas de cabeçote, de forma a permitir uma vedação uniforme.

Baterias

Limpe as baterias esfregando-as com uma solução de bicarbonato de sódio e água. Enxágue com água limpa. Depois da limpeza, seque completamente e revista os terminais e conexões com um composto anticorrosivo ou graxa.

Se a máquina for armazenada ou não utilizada por um período prolongado de tempo, as baterias devem ser removidas. Guarde as baterias em um local fresco (não abaixo do ponto de congelamento) e seco, preferencialmente em prateleiras de madeira. Nunca armazene em concreto. Deverá ser aplicada uma pequena carga periodicamente para manter a gravidade específica nominal no nível recomendado.

Sistemas hidráulicos

PERIGO

Tenha extrema cautela perto de sistemas hidráulicos pressurizados. Não trabalhe em um sistema hidráulico enquanto ele estiver em operação ou antes de liberar a pressão.

Limpeza

Contaminantes em um sistema hidráulico afetam a operação e resultam em graves danos aos componentes do sistema. Sistemas hidráulicos sujos são a principal causa de falhas de componentes.

Mantenha o sistema limpo

Ao remover componentes de um sistema hidráulico, cubra todas as aberturas no componente e no guindaste.

Se houver evidências de partículas estranhas no sistema hidráulico, lave o sistema.

Desmonte e monte componentes hidráulicos em uma superfície limpa.

Limpe todas as peças metálicas com um fluido de limpeza não inflamável. Em seguida, lubrifique todos os componentes para auxiliar na montagem.

Elementos de vedação

Inspecione todos os elementos de vedação (anéis de vedação, juntas de vedação etc.) ao desmontar e montar os componentes do sistema hidráulico. Recomendamos sempre instalar elementos novos.

Linhas hidráulicas

Ao instalar tubos metálicos, aperte manualmente todos os parafusos. Em seguida, na ordem, aperte os parafusos na extremidade rígida, na extremidade ajustável e nos suportes de montagem. Após montar os tubos, instale as mangueiras. Conecte as duas extremidades da mangueira apertando manualmente todos os parafusos. Posicione a mangueira de forma que ela não toque na máquina, ou em outra mangueira, e possa dobrar ou girar minimamente. Aperte os parafusos em ambos os engates.

Devido aos métodos de fabricação, há uma curvatura natural nas mangueiras hidráulicas. A mangueira deve ser instalada de forma que qualquer dobra acompanhe essa curvatura.

Inspeção visual de mangueiras e conexões

AVISO

Verifique se a mangueira hidráulica está despressurizada antes de soltar as conexões.

1. Inspecione visualmente as mangueiras e conexões uma vez por mês ou a cada 250 horas para averiguar o seguinte:

- Vazamentos na mangueira ou em suas conexões.
- Revestimento danificado, cortado ou desgastado.
- Reforço exposto.
- Mangueiras dobradas, comprimidas, achatadas ou torcidas.
- Mangueiras duras, rígidas, rachadas por calor ou queimadas.
- Revestimento com bolhas, amolecido, desgastado ou solto.
- Conexões rachadas, danificadas ou muito corroídas.
- Folga na conexão da mangueira.
- Outros sinais de deterioração significativa.

Se for detectada alguma das condições acima, avalie os conjuntos de mangueiras para determinar a necessidade de reparos ou substituição. Para substituir conjuntos de mangueiras, consulte o Manual de peças da Manitowoc Crane Care.

2. No mesmo intervalo de manutenção, inspecione visualmente todos os outros componentes hidráulicos e válvulas para averiguar o seguinte:

- Entradas com vazamentos.
- Seções de válvulas ou coletores com vazamentos e válvulas instaladas nos cilindros ou motores.
- Braçadeiras, proteções ou blindagens danificadas ou ausentes.
- Excesso de sujeira e detritos ao redor dos conjuntos das mangueiras.

Se for detectada alguma dessas condições, tome as providências apropriadas.

3. Recomenda-se a substituição de todos os conjuntos de mangueiras hidráulicas após 8000 horas de tempo de serviço.
4. Recomenda-se a substituição de todos os conjuntos de mangueiras hidráulicas que operam na zona climática "C" Tabela 1-2 após 8000 horas de tempo de serviço.
5. Conjuntos de mangueiras hidráulicas que operam nas zonas climáticas "A" e "B" Tabela 1-2, com altas temperaturas ambientes, podem ter sua vida útil reduzida em 40 a 50%. Portanto, recomenda-se substituir essas mangueiras após 4000 a 5000 horas de tempo de serviço.
6. Pode ocorrer degradação das propriedades mecânicas, como a elasticidade, de conjuntos de mangueiras hidráulicas que operam nas zonas climáticas "D" e "E" Tabela 1-2, climas muito frios. Portanto, recomenda-se a inspeção dessas mangueiras e que as providências apropriadas sejam tomadas.

Tabela 1-2

Zona	Classificação
A	Umidade tropical: temperaturas médias mensais acima de 18ºC. Latitude: 15° a 25° Norte e Sul
B	Seca ou árida: pouca precipitação durante a maior parte do ano. Latitude: 20° a 35° Norte e Sul
C	Úmida de latitude média: Temperatura com invernos amenos. Latitude: 30° a 50° Norte e Sul
D	Úmida de latitude média: Invernos frios. Latitude 50° a 70° Norte e Sul
E	Polar: Invernos e verões extremamente frios. Latitude: 60° a 75° Norte e Sul

Sistema elétrico

Conectores, chicotes, fios e cabos

Inspecione visualmente todos os chicotes, cabos e conectores elétricos a cada mês ou 250 horas para averiguar o seguinte:

- Isolamentos danificados, cortados, com bolhas ou rachaduras.
- Fios desencapados expostos.
- Cabos e fios dobrados ou esmagados.
- Conectores, terminais de bateria e conexões de aterramento rachados ou corroídos.

Se for detectada alguma das condições acima, avalie e substitua conforme necessário.

O clima em que o guindaste opera afeta a vida útil dos componentes elétricos. As zonas climáticas estão definidas na Tabela 1-2. Recomenda-se a substituição de chicotes e cabos elétricos da forma a seguir:

- Zona climática C: após 10 000 horas de serviço.
- Zonas climáticas A e C: em altas temperaturas ambientes e ciclos de serviço exigentes, após 8000 horas de serviço.
- Zonas climáticas D e E após 10 000 horas de serviço.
- Em condições de água salgada, após 8000 horas de serviço.

Fadiga de estruturas soldadas

A experiência demonstra que estruturas soldadas submetidas a altas tensões, quando sujeitas a esforços variáveis e repetitivos provocados por torções, choques, dobras e sobrecargas intencionais ou não, podem apresentar, com frequência, rachaduras nas soldas devido à fadiga nas juntas de soldagem. Essa condição não é incomum em equipamentos de construção.

O equipamento deve ser inspecionado periodicamente para detectar se há evidências de fadiga nas soldas. A frequência dessas inspeções deve ser determinada de acordo com a idade do equipamento, a severidade da aplicação e a experiência dos operadores e do pessoal de manutenção. As áreas a seguir são sabidamente submetidas a altas tensões em máquinas da Grove e uma inspeção visual delas deve fazer parte do programa de manutenção preventiva planejado pelo proprietário:

- Lança telescópica motorizada - estruturas de retenção das placas de desgaste; pontos de conexão do cilindro hidráulico e estruturas de retenção do eixo do pivô da lança.
- Patolas, vigas, caixas e estruturas de conexão dos estabilizadores.
- Estruturas principais - geralmente na área das placas dobradas e membros cruzados, na junção dos membros frontais e traseiros da estrutura em guindastes rodoviários.
- Conexão dos mancais da plataforma rotativa (quando o mancal é soldado na superestrutura ou no chassi do guindaste).

- Estruturas de sustentação do contrapeso.
- Estruturas de montagem do eixo do chassi e da suspensão.
- Conexões das extremidades do cilindro hidráulico.

Os itens acima são indicados apenas a título de orientação e o seu plano de inspeção não deve se limitar às áreas listadas. Uma inspeção visual minuciosa de todos os conjuntos soldados é uma boa prática.

Se forem necessárias instruções de inspeção e/ou de procedimentos de reparo mais detalhados, entre em contato com seu distribuidor.

Loctite®

PERIGO

Os adesivos tipo Loctite contém produtos químicos que podem ser prejudiciais se usados incorretamente. Leia e siga as instruções na embalagem.

Sempre siga as instruções na embalagem do adesivo Loctite, pois nem todos os tipos de Loctite são adequados para todas as aplicações. Vários tipos de produtos Loctite são especificados ao longo do *Manual de serviço*. Os seguintes tipos de adesivos da marca Loctite estão disponíveis no Departamento de peças da Manitowoc Crane Care ou em seu distribuidor local.

Aplicação de Loctite de resistência média

NOTA: O elemento de fixação pode ser reutilizado; o adesivo pode ser reaplicado sobre resíduos curados de adesivo.

O procedimento a seguir aborda a aplicação e o método de cura apropriados para adesivo/selante Loctite de resistência média (Loctite nº 243), que não precisa de um primer ou da Loctite nº 242 e primer (Locquic Primer T7471).

Aplicação do primer

NOTA: Não é necessário banhar as roscas no primer.

1. Verifique se as superfícies rosqueadas, tanto macho quanto fêmea, estão limpas e sem sujeira e óleo. Pulverize uma leve camada de primer às peças macho e fêmea a serem unidas para limpar e acelerar o processo de cura.
2. Deixe que as peças sequem antes de aplicar o adesivo/selante.

Aplicação do adesivo/selante

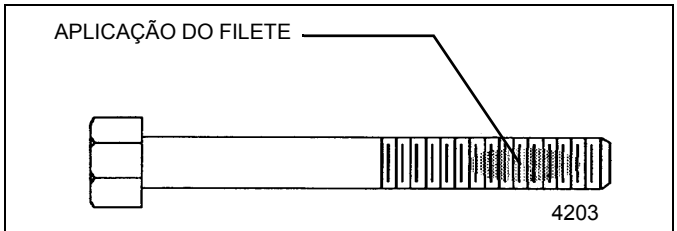


FIGURA 1-2

1. Aplique um filete perpendicular à rosca, cobrindo vários fios da rosca, no local aproximado do engate da rosca (consulte Figura 1-2).
2. Em uma aplicação de furo cego, um filete de várias gotas de adesivo deve ser aplicado na parte inferior do furo para ser hidraulicamente forçado para cima durante o engate.
3. Após a aplicação e o engate das roscas correspondentes, a fixação ocorrerá em até 5 (cinco) minutos, se o primer foi aplicado antes do engate. A fixação pode levar até 30 minutos se não for aplicado primer às peças.
4. A resistência máxima é obtida após 24 horas. A resistência máxima total é obtida sem o uso de primer com este tipo específico de adesivo para travar roscas.

Elementos de fixação e valores de torque

Use parafusos com o comprimento correto. Um parafuso muito longo pode atingir o batente antes de a cabeça estar firme na peça que ela deve fixar. Se o parafuso for muito curto, pode não haver ter ocorrido o engate de roscas suficientes para fixar a peça firmemente. As roscas podem ser danificadas. Inspecione-as e substitua os elementos de fixação, conforme necessário.

Os valores de torque devem corresponder aos tipos de parafusos, prisioneiros e porcas sendo usados.

As tabelas de torque são fornecidas pela Manitowoc para fins de referência ao executar a manutenção.

O uso dos valores corretos de torque é extremamente importante. Um torque inadequado pode afetar seriamente o desempenho e a confiabilidade.

A identificação do grau do elemento de fixação sempre é necessária. Quando um parafuso é marcado como de alta resistência (grau 8, 5 etc.), o mecânico deve estar ciente que está trabalhando com um componente submetido a altas tensões e que o torque adequado deve ser aplicado ao elemento de fixação.

NOTA: Algumas aplicações especiais exigem uma variação em relação aos valores de torque padrão. Sempre consulte os procedimentos de vistoria do componente para obter recomendações.

Dedique atenção especial à existência de lubrificante, revestimentos ou outros fatores que possam exigir variações em relação aos valores de torque padrão.

O uso de lubrificantes sobre peças revestidas com flocos de zinco deve ser proibido, pois ele altera o valor do torque requerido.

Quando os valores máximos recomendados de torque forem excedidos, os elementos de fixação devem ser substituídos.

Parafusos e porcas do Grau 8 ou Classe 10.9 e mais altos previamente instalados não podem ser reutilizados.

Ao consultar as tabelas de torques aplicáveis, use os valores mais próximos possíveis dos valores de torque indicados para permitir a tolerância de calibragem do torquímetro.

Torquímetros

Torquímetros do tipo haste flexível, embora possam ter um recurso de pré-ajuste, devem ser puxadas em ângulos retos e a força deve ser aplicada no centro da alavanca. As leituras do valor das forças devem ser feitas enquanto a ferramenta está em movimento. Torquímetros do tipo alavanca fixa, com dispositivos limitadores de torque que podem ser pré-ajustados com os valores necessários, eliminam a necessidade de leitura do mostrador e geram leituras mais confiáveis com menos variações.

NOTA: Se multiplicadores e/ou ferramentas especiais forem usados para alcançar locais de difícil acesso, verifique se as leituras de torque são precisas.

Os torquímetros são instrumentos de precisão e devem ser usados com cuidado. Para garantir a precisão, calibre-os regularmente. Sempre que houver a possibilidade de um torquímetro ter sido sobrecarregado ou danificado, ele deve ser imediatamente retirado de serviço até que seja recalibrado. Ao usar um torquímetro, qualquer movimento errático ou solavanco pode resultar na aplicação de torque excessivo ou incorreto. SEMPRE movimente lenta e uniformemente o torquímetro e PARE quando o valor predeterminado for atingido.

Ao usar chaves de passo, os ajustes calculados da chave são válidos somente quando as seguintes condições forem atendidas:

- Os torquímetros devem ser os especificados e as forças devem ser aplicadas no cabo da alavanca. O uso de extensões de cabo alterará o torque aplicado ao parafuso.
- Todos os cabos devem estar paralelos à chave de passo durante o aperto final. Barras de reação multiplicadoras não podem estar desalinhadas em mais de 30 graus para não provocar sérios erros no torque.
- Cabos de barras multiplicadoras devem estar escorados ou sustentados a 1/4 do comprimento externo do cabo, para evitar graves excessos nos apertos, para mais ou para menos.

Para converter o torque de libra-pé (lb-pé) em newton-metro (Nm), multiplique a quantidade em lb-pés por 1,3558.

Para converter o torque de libra-polegada (lb-pol.) em newton-metro (Nm), multiplique a quantidade em lb-pol. por 0,11298.

Valores de torque

As tabelas a seguir listam os valores de torque para elementos de fixação padrão ASME e métrico. As tabelas listam os valores para elementos de fixação com acabamento superficial de flocos de zinco dos graus 5 e 8, acabamento sem tratamento (preto) e de aço inoxidável.

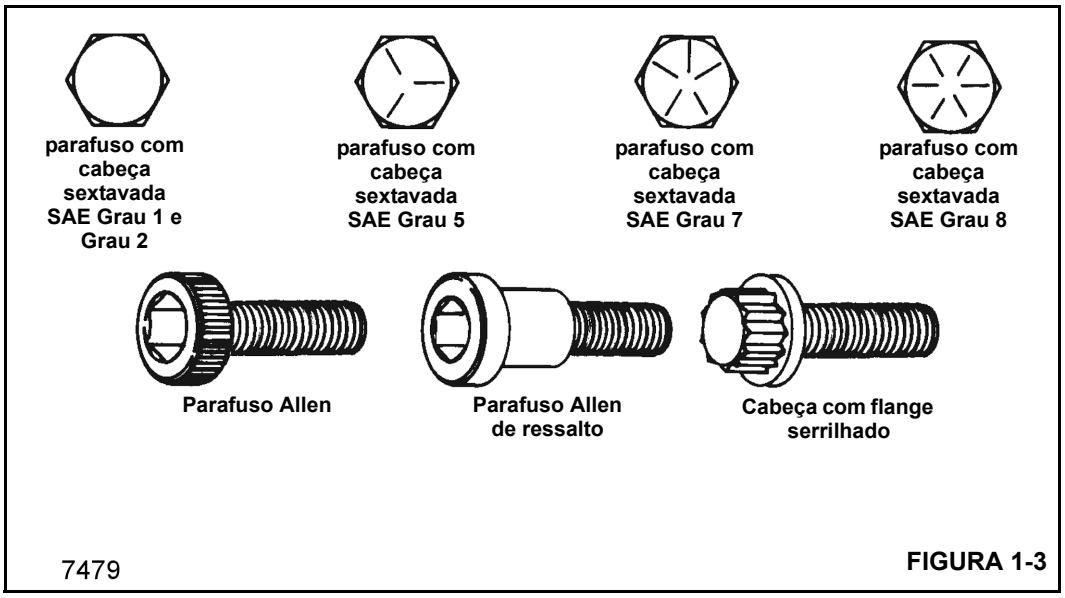


FIGURA 1-3

Tabela 1-3: Rosca UNC (Grossa): Valores de torque para elementos de fixação com acabamento superficial de flocos de zinco e sem tratamento

		Diâmetro do parafuso - Polegadas **Valores de torque** (lb-pé, máximo/mínimo)												
	Grau SAE	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4	7/8	1	1-1/8	1-1/4	1-1/2
Zincado	**5**	7	14	25	40	61	88	121	213	342	512	636	884	1532
	8	10	20	36	57	86	124	171	301	483	723	1032	1433	2488
Sem tratamento	**5**	9,0 7,7	19 17	32 30	52 48	78 72	114 106	156 144	270 249	416 384	606 560	813 751	1141 1053	2028 1865
	8	12,5 11,5	26 24	48 44	73 67	120 110	161 143	234 216	385 355	615 567	929 857	1342 1234	2043 1885	3276 3024

NOTA: Parafusos prisioneiros devem ser apertados usando os valores de torque de parafusos quando o grau for conhecido.

Tabela 1-4: Rosca UNF (Fina): Valores de torque para elementos de fixação com acabamento superficial de flocos de zinco e sem tratamento

		Diâmetro do parafuso - Polegadas **Valores de torque** (lb-pé, máximo/mínimo)												
	Grau SAE	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4	7/8	1	1-1/8	1-1/4	1-1/2
Zincado	**5**	8	15	28	44	66	95	132	229	364	543	785	944	1654
	8	11	22	39	61	94	134	186	323	514	766	1109	1530	2682
Sem tratamento	**5**	10 9	21 19	36 34	57 53	88 81	126 116	182 167	312 287	458 421	658 606	882 814	1251 1155	2288 2105
	8	14,5 13,5	26 24	53 49	85 79	125 115	177 163	250 230	425 393	672 620	1009 931	1500 1380	2092 1925	3640 3360

NOTA: Parafusos prisioneiros devem ser apertados usando os valores de torque de parafusos quando o grau for conhecido.

Tabela 1-5: Elementos de fixação métricos, rosca grossa, zincados

		Diâmetro do parafuso - Sistema métrico **Valores de torque** (Nm)														
Classe	**M4**	**M5**	**M6**	**M8**	**M10**	**M12**	**M14**	**M16**	**M18**	**M20**	**M22**	**M24**	**M27**	**M30**	**M33**	**M36**
8.8	2,6	5,2	9,0	21,6	42,4	73,1	116	178	250	349	467	600	877	1195	1608	2072
10.9	3,7	7,5	12,5	31,5	62,0	110	170	265	365	520	700	900	1325	1800	2450	3150
12.9	4,3	9,0	15,0	36,0	75,0	128	205	315	435	615	830	1060	1550	2125	2850	3700

Tabela 1-6: Elementos de fixação métricos, rosca grossa, sem tratamento

		Diâmetro do parafuso - Sistema métrico **Valores de torque** (Nm, máximo/mínimo)													
Classe	**M4**	**M5**	**M6**	**M7**	**M8**	**M10**	**M12**	**M14**	**M16**	**M18**	**M20**	**M22**	**M24**	**M27**	**M30**
8.8	3,1 2,8	6,5 5,9	11 10	19 17	27 25	53 49	93 85	148 136	230 212	319 294	447 413	608 562	774 714	1134 1046	1538 1420
10.9	4,5 4,1	9,2 8,5	16 14	26 24	38 35	75 69	130 120	212 195	322 298	455 418	629 581	856 790	1089 1005	1591 1469	2163 1997
12.9	5,4 4,9	11 10	19 17	31 28	45 42	89 83	156 144	248 228	387 357	532 490	756 698	1029 949	1306 1206	1910 1763	2595 2395

Tabela 1-7: Elementos de fixação métricos, rosca fina, zincados

Diâmetro do parafuso - Sistema métrico Valores de torque (Nm)														
Classe	**M8x1**	**M10x1**	**M10x1,25**	**M12x1,5**	**M14x1,5**	**M16x1,5**	**M18x1,5**	**M20x1,5**	**M22x1,5**	**M24x2**	**M27x2**	**M30x2**	**M33x2**	**M36x3**
8.8	23	46	44	75	123	185	270	374	496	635	922	1279	1707	2299
10.9	34	71	66	113	188	285	415	575	770	980	1425	2025	2500	3590
12.9	41	84	79	135	220	335	485	675	900	1145	1675	2375	2900	4200

Tabela 1-8: Elementos de fixação métricos, rosca fina, sem tratamento

Diâmetro do parafuso - Sistema métrico Valores de torque (Nm, máximo/mínimo)														
Classe	**M8x1**	**M10x1**	**M10x1,25**	**M12x1,5**	**M14x1,5**	**M16x1,5**	**M18x1,5**	**M20x1,5**	**M22x1,5**	**M24x2**	**M27x2**	**M30x2**	**M33x2**	**M36x3**
8.8	29 27	57 53	57 53	100 92	160 147	248 229	345 318	483 446	657 607	836 771	1225 1130	1661 1534	— —	— —
10.9	41 38	81 75	81 75	1140 130	229 211	348 322	491 451	679 627	924 853	1176 1085	1718 1587	2336 2157	— —	— —
12.9	49 45	96 90	96 90	168 156	268 246	418 386	575 529	816 754	1111 1025	1410 1302	2063 1904	2800 2590	— —	— —

Tabela 1-9: Rosca UNC (Grossa): Valores de torque para elementos de fixação de aço inoxidável lubrificados com óleo

Dimensões	Valor do torque	
	lb-pol.	lb-pé
Nº 5 (0.125)	6,9	—
Nº 8 (0.164)	18	—
Nº 10 (0.190)	21	—
1/4	68	—
5/16	120	10
3/8	210	17,5
7/16	340	28
1/2	—	39
5/8	—	74
3/4	—	114

NOTA: Os elementos de fixação de aço inoxidável tendem a esfolar quando são apertados. Para diminuir esse risco, lubrifique a rosca com óleo ou bissulfeto de molibdênio e aperte lentamente sem interromper. Não aplique pressão excessiva. Chaves de impacto não são recomendadas.

Tabela 1-10: Rosca métrica grossa: Valores de torque para elementos de fixação de aço inoxidável lubrificados com óleo

Dimensões	Valor do torque
	Nm
M2,5	0,4
M3	0,9
M4	1,5
M5	3,1
M6	5,3
M8	13,0
M10	27,0
M12	45,0
M14	71,1
M16	109
M18	157
M20	220

NOTA: Os elementos de fixação de aço inoxidável tendem a esfolar quando são apertados. Para diminuir esse risco, lubrifique a rosca com óleo ou bissulfeto de molibdênio e aperte lentamente sem interromper. Não aplique pressão excessiva. Chaves de impacto não são recomendadas.

Prisioneiros soldados

Salvo especificação em contrário, aplicam-se os valores de torque de grau 2 (+/- 10%) a seguir.

Tabela 1-11: Valores de torque dos prisioneiros soldados

T-2-4

TAMANHO DO PRISIONEIRO	TORQUE
#10	20 lb-pol.
1/4 pol.	4 lb-pé
5/16 pol.-18	9 lb-pé
5/16 pol.-24	10 lb-pé
3/8 pol.	14 lb-pé
1/2 pol.	35 lb-pé
5/8 pol.	70 lb-pé

Cabo de aço

Especificações gerais

Os dados a seguir são uma compilação de informações de vários fabricantes de cabos de aço e incluem diretrizes para inspeção, substituição e manutenção de cabos de aço, conforme estabelecido pela norma ANSI/ASME B30.5, regulamentos federais (EUA) e a Manitowoc. O intervalo de inspeção deve ser determinado por uma pessoa qualificada e se basear em fatores como a vida útil esperada do cabo, conforme determinado por experiência na instalação específica ou em instalações similares, a severidade das condições ambientais, a percentagem de elevações de capacidade, as taxas de frequência de operação e a exposição a cargas de choque. As inspeções periódicas não precisam ser feitas em intervalos iguais e devem ser realizadas em intervalos de tempo menores à medida que o cabo de aço se aproxima do fim de sua vida útil. Uma inspeção periódica deve ser realizada ao menos uma vez por ano. A seguir, os procedimentos de inspeção e manutenção para os cabos de aço usados em produtos Manitowoc (ou seja, cabos de aço usados como cabos de carga [cabos de elevação], cabos de extensão e retração da lança, cabos suspensos, cabos de guinchos de reboque e cabos de fixação do moitão).

Condições ambientais

A expectativa de vida útil dos cabos de aço pode variar conforme o grau de hostilidade ambiental e outras condições a que esses dispositivos mecânicos sejam submetidos. Variações na temperatura, níveis contínuos de umidade excessiva, exposição a produtos químicos ou vapores corrosivos ou a materiais abrasivos podem diminuir a vida útil normal do cabo de aço. Recomenda-se inspeções e manutenções frequentes/periódicas dos cabos de aço para evitar desgaste prematuro e garantir um desempenho satisfatório de longo prazo.

Cargas de choque dinâmico

A expectativa de vida dos cabos de aço diminui se forem submetidos a cargas anormais, além dos limites de resistência à fadiga. Exemplos desse tipo de carga estão listados a seguir.

- Movimentos em alta velocidade, por exemplo, elevação ou giro de uma carga seguido de paradas abruptas.
- Suspensão de cargas durante deslocamento sobre superfícies irregulares, como trilhos de ferrovias, buracos e terrenos acidentados.
- Movimentação de uma carga além da capacidade nominal do mecanismo de elevação, ou seja, sobrecarga.

Lubrificação

Um cabo de aço não pode ser lubrificado de forma suficiente durante a fabricação para durar por toda sua vida útil. Portanto, deve-se acrescentar lubrificante durante toda a vida útil do cabo para repor o lubrificante de fábrica usado ou perdido. É importante que o lubrificante aplicado em um programa de manutenção seja compatível com o lubrificante original e, portanto, o fabricante do cabo deve ser consultado. O lubrificante aplicado deve ser do tipo que não impeça a inspeção visual. As seções do cabo localizadas sobre polias ou que por algum motivo fiquem ocultas durante os procedimentos de inspeção e manutenção exigem atenção especial ao lubrificar o cabo. O objetivo da lubrificação do cabo é reduzir o atrito interno e evitar a corrosão.

Durante a fabricação, o cabo é lubrificado. O tipo e a quantidade de lubrificante depende do tamanho, tipo e previsão de uso do cabo. Esse tratamento na produção fornecerá ao cabo acabado uma proteção ampla por um tempo razoável, se ele for armazenado em condições adequadas. Mas, quando o cabo é colocado em serviço, a lubrificação inicial pode ser inferior à necessária para toda a vida útil do cabo. Devido a essa possibilidade, são necessárias aplicações periódicas de um lubrificante adequado de cabos.

A seguir, características importantes de um bom lubrificante de cabo de aço:

- Não deve conter ácidos e álcalis.
- Deve possuir resistência adesiva suficiente para permanecer nos cabos.
- Deve possuir uma viscosidade capaz de penetrar nos interstícios entre os cabos e os cordões.
- Não deve ser solúvel no meio que o circunda, nas condições reais de operação (por exemplo, água).
- Deve ter uma película de alta resistência.
- Deve resistir à oxidação.

Antes de aplicar a lubrificação, os acúmulos de sujeira ou outros materiais abrasivos devem ser removidos do cabo. A

limpeza pode ser feita usando uma escova de aço rígida e solvente, ar comprimido ou vapor. O cabo deve ser lubrificado imediatamente após sua limpeza. Podem ser usadas muitas técnicas, que incluem métodos de banho, gotejamento, derramamento, escovação, pintura ou jato de pressão. Sempre que possível, o lubrificante deve ser aplicado na parte superior de uma dobra no cabo, pois nesse ponto os cordões estão espalhados por flexão e são penetrados mais facilmente. Não deve haver nenhuma carga no cabo enquanto ele estiver sendo lubrificado. Observe que a vida útil do cabo será diretamente proporcional à eficácia do método usado e à quantidade de lubrificante que penetra nas partes móveis do cabo.

Precauções e recomendações durante a inspeção ou substituição

- Sempre desative a alimentação do equipamento ao remover ou instalar conjuntos de cabos de aço.
- Use sempre óculos de segurança para proteger os olhos.
- Use roupas de proteção, luvas e sapatos de segurança apropriados.
- Use suportes e braçadeiras para evitar movimentos descontrolados de cabos de aço, peças e equipamentos.
- Ao substituir conjuntos de cabos de comprimento fixo (por exemplo, cabos suspensos) que possuem conexões permanentes de extremidade, use apenas cabos de aço com comprimentos pré-montados, fornecidos pela Manitowoc Crane Care. Não monte comprimentos a partir de componentes individuais.
- Substitua o conjunto completo do cabo de aço. Não tente retrabalhar cabos de aço ou extremidades de cabos de aço danificados.
- Nunca galvanize conjuntos de cabos de aço.
- Nunca solde nenhum conjunto ou componente do cabo de aço, a não ser que a soldagem seja recomendada pelo fabricante. Nunca permita que respingos de solda entrem em contato com o cabo de aço ou suas extremidades. Além disso, verifique se o cabo de aço não é um caminho elétrico para outras operações de soldagem.
- Cabos de aço são fabricados a partir de aços especiais. Se for absolutamente necessário aquecer um conjunto de cabo de aço para a sua remoção, o conjunto inteiro deve ser descartado.
- Em sistemas equipados com dois ou mais conjuntos de cabos de aço operando como um conjunto único, eles devem ser substituídos como um conjunto completo.
- Não pinte nem revista cabos de aço com qualquer substância que não sejam os lubrificantes aprovados.

Inspeção de cabos de aço (cabos em operação e cabos suspensos)

O cabo de aço deve ser inspecionado frequentemente/diariamente e periodicamente/anualmente de acordo com as informações a seguir, extraídas de uma Norma de Consenso Nacional indicada por agências governamentais federais (EUA). Os intervalos de inspeção recomendados podem variar de máquina para máquina e também em função de condições ambientais, frequência de elevações e exposição a cargas de choque. Os intervalos de inspeção também podem ser predeterminados por agências reguladoras estaduais e locais.

NOTA: Cabos de aço podem ser adquiridos da Manitowoc Crane Care.

Qualquer deterioração observada no cabo de aço deve ser anotada no registro de inspeção do equipamento e uma avaliação quanto à substituição do cabo de aço deve ser feita por uma pessoa qualificada.

Inspeção frequente

Uma inspeção visual diária frequente é recomendada para todos os cabos de operação que estejam em serviço. Essa inspeção deve ser feita em todos os cabos de aço que serão usados durante as operações do dia em questão. A inspeção deve ser usada para monitorar a degradação progressiva e detectar danos graves que exijam a substituição do cabo, como por exemplo:

- Distorção, dobras, esmagamento, desencordoamento, falha por flambagem, redução de diâmetro, etc.
- Corrosão geral.
- Cordões quebrados ou cortados.
- Número, distribuição e tipo de fios rompidos.
- Evidência de falha no núcleo.
- Desgaste/abrasão das conexões de extremidade.

Inspeção periódica

O cabo de aço deve ser inspecionado periodicamente/anualmente ou a um intervalo de tempo menor se necessário devido a condições ambientais, ou outras situações adversas, e deve abranger todo o comprimento do cabo de aço. Apenas a superfície externa do cabo precisa ser inspecionada e não se deve tentar abrir o cabo. A inspeção periódica deve incluir todos os itens da inspeção frequente, mais os seguintes:

- Inspecione se há redução do diâmetro do cabo abaixo do diâmetro nominal.
- Inspecione se há fios severamente corroídos ou rompidos nas conexões de extremidades.

- Inspecione se há conexões de extremidades severamente corroídas, rachadas, dobradas, desgastadas ou aplicadas inadequadamente.
- Inspecione o cabo de aço nas áreas sujeitas à deterioração rápida, como:
  - Seções em contato com guias, polias equalizadoras ou outras polias em que o deslocamento do cabo de aço é limitado.
  - Seções do cabo de aço nas ou próximas das extremidades dos terminais em que fios corroídos ou rompidos podem sobressair.
- Inspecione se há desgaste nas polias das extremidades da lança, polias do moitão, polias da extensão da lança/jib, polias das extremidades da lança auxiliar e tambores do guincho. Polias ou tambores do guincho danificados podem acelerar o desgaste e provocar rápida deterioração de cabos de aço.

Inspeção de cabos de aço (Cabos de extensão e retração da lança)

Inspeção periódica

Recomenda-se que seja feita uma inspeção periódica de todos os cabos de extensão e retração da lança usando as seguintes diretrizes. Esta inspeção deve abranger o comprimento total dos cabos de extensão e retração. A inspeção deve ser usada para monitorar a degradação progressiva e detectar danos graves que exijam a substituição do cabo ou reparo do equipamento. Os critérios de inspeção são os seguintes:

- Inspecione se há redução do diâmetro do cabo abaixo do diâmetro nominal.
- Inspecione se há fios severamente corroídos ou rompidos nas conexões de extremidades.
- Inspecione se há conexões de extremidades severamente corroídas, rachadas, dobradas, desgastadas ou aplicadas inadequadamente.
- Inspecione o cabo de aço nas áreas sujeitas à deterioração rápida, como:
  - Seções em contato com guias, polias equalizadoras ou outras polias em que o deslocamento do cabo de aço é limitado.
  - Seções do cabo de aço nas ou próximas das extremidades dos terminais em que fios corroídos ou rompidos podem sobressair.
  - Seções do cabo de aço em contato com superfícies estacionárias onde pode ocorrer abrasão ou desgaste devido à vibração do equipamento.
- Inspecione se há danos ou folgas nas polias de extensão e retração da lança que podem provocar deterioração rápida do cabo de aço.
- Inspecione se há arqueamento ou estiramento anormal e verifique se todos os cabos usados em conjuntos estão submetidos à mesma tensão. A necessidade constante de ajustes em um cabo individual é evidência de estiramento do cabo e indica a necessidade de uma inspeção adicional mais detalhada, a fim de determinar e corrigir a causa.

Substituição de cabos de aço (todos os cabos de aço)

Não existem regras precisas para determinar o momento exato em que um cabo de aço deve ser substituído, pois muitos fatores variáveis estão envolvidos. A determinação da continuidade do uso ou da substituição do cabo de aço depende muito do bom discernimento de uma pessoa designada e qualificada, que avalia a resistência remanescente de um cabo usado levando em conta qualquer deterioração constatada na inspeção.

A substituição do cabo de aço deve ser determinada pelas seguintes informações extraídas de uma Norma de Consenso Nacional indicada por agências governamentais federais (EUA) e de acordo com o recomendado pela Manitowoc Carnes. Todo cabo de aço se deteriora a ponto de não poder mais ser usado. O cabo de aço deve ser retirado de serviço quando apresentar qualquer uma das condições a seguir:

- Em cabos em operação, quando existirem seis fios rompidos distribuídos aleatoriamente em uma camada ou três fios rompidos em um cordão em uma camada.
- Desgaste de um terço do diâmetro original de fios externos individuais. Dobra, esmagamento, falha por flambagem ou qualquer outro dano que resulte na distorção da estrutura do cabo.
- Evidências de qualquer dano por aquecimento por qualquer causa.
- Reduções no diâmetro original superiores a 5%.
- Em cabos de sustentação, mais de dois fios quebrados em uma camada em seções além das conexões de extremidade ou mais de um fio quebrado em uma conexão de extremidade.
- A Manitowoc Cranes recomenda que para as lanças estendidas por cabo, se houver um único conjunto de cabos de aço danificado, este deve ser substituído por um conjunto completo de cabos de extensão.
- A Manitowoc Cranes recomenda que para as lanças estendidas por cabo, os cabos de extensão da lança devem ser substituídos a cada 7 (sete) anos.

Amarração dos cabos de aço

É importante amarrar as extremidades de cabos de aço resistentes à rotação para evitar o deslocamento e desenrolamento de fios e cordões individuais nas extremidades. Todos os tipos de cabos de aço pré-formados ou não devem ser amarrados antes de serem cortados. As amarrações devem ser feitas nos dois lados do ponto em que o cabo de aço será cortado.

Os dois métodos preferenciais para a amarração de cabos de aço são:

Método 1

Usando um pedaço de arame macio recozido, insira uma extremidade no canal entre dois cordões do cabo de aço (consulte a Figura 1-4). Dobre a extremidade longa do fio recozido em ângulos retos com relação ao fio e amarre-o firmemente sobre o trecho no canal.

As duas extremidades do fio recozido devem ser torcidas juntas de forma bem firme. Corte o excesso de fio e achate as pontas torcidas contra o cabo de aço.

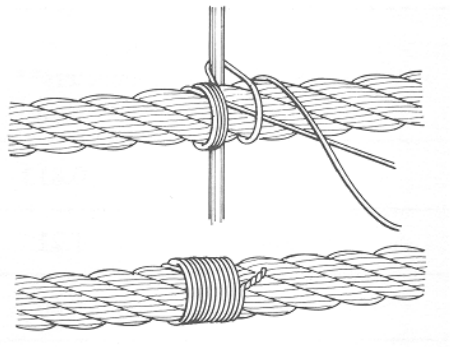


FIGURA 1-4

Método 2

Enrole um pedaço de fio macio recozido em volta do cabo de aço pelo menos sete vezes (consulte a Figura 1-5 a 1-6). As duas extremidades devem ser torcidas juntas no centro da amarração. Aperte a amarração forçando e torcendo alternadamente. Corte as duas extremidades do fio e achate as pontas torcidas contra o cabo.

NOTA: Um cabo de aço não pré-formado deve ter duas amarrações feitas em cada lado do corte.

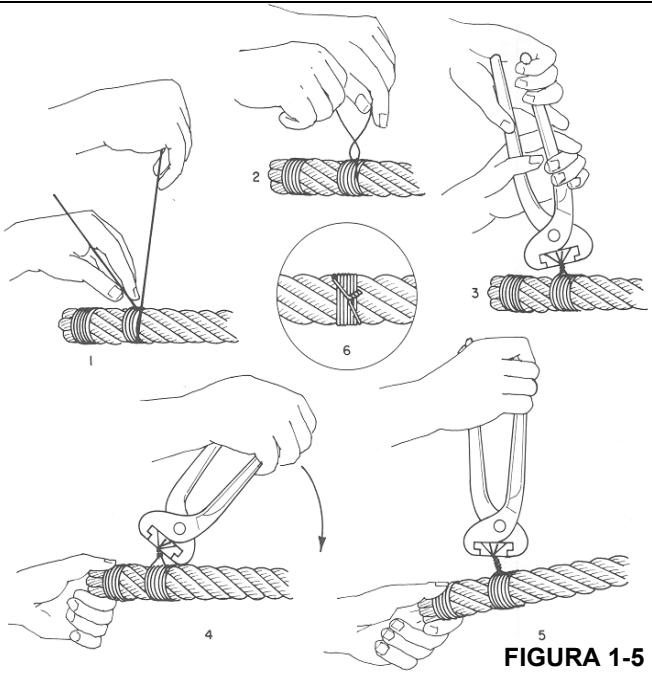


FIGURA 1-5

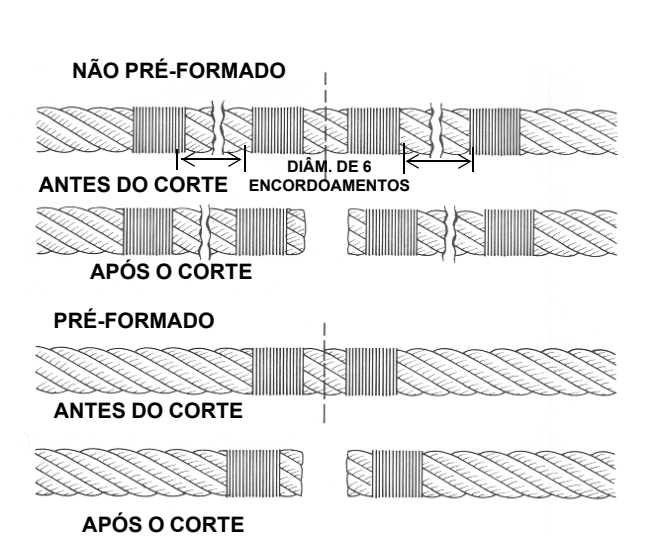


FIGURA 1-6

Instalação de cabo de aço classe 35x7

AVISO

Não se recomenda nenhum corte neste cabo de aço específico. Se for necessário cortar um cabo de aço classe 35x7 por qualquer razão, siga as instruções fornecidas a seguir. Além disso, diferentemente de outros tipos de cabos de aço, as extremidades deste cabo devem ser soldadas.

1. Descarregue apropriadamente e desfaça todas as torções. Puxe o cabo ou desenrole-o do carretel ou da bobina de transporte. (Se isso for feito incorretamente, o cabo pode ser dobrado, o que resultará em dano permanente ao cabo). Estenda o cabo no chão alinhado diretamente à lança. Isso ajuda a desfazer qualquer torção no cabo.
2. Conecte a extremidade do cabo ao tambor. Puxe o cabo por cima da polia da ponta e conecte a extremidade ao tambor. Não remova a extremidade soldada.
3. Enrole o cabo no tambor lenta e cuidadosamente. Nesse momento, não é necessário aplicar nenhuma carga adicional além do peso do cabo sendo arrastado pelo chão.
4. Enrole a primeira camada de forma bem apertada. É essencial em tambores de face lisa que a primeira camada seja enrolada com voltas apertadas e bem próximas umas das outras, pois essa camada forma a base para as camadas subsequentes. Se necessário, use uma marreta de borracha, chumbo ou latão (mas nunca um martelo de aço) para acomodar o cabo no local adequado.
5. Enrole várias camadas com tensão suficiente. É muito importante aplicar uma carga de tensionamento nos cabos durante o processo de amaciamento de um cabo. (Caso contrário, as camadas inferiores podem ficar soltas o suficiente para que as camadas superiores se entranhem nelas sob carga, o que pode danificar seriamente o cabo). A carga de tensionamento deve variar de 1 a 2% da força mínima de ruptura do cabo.
6. Para cabos em sistemas de várias pernas: Passe o cabo pelas polias do moitão e da ponta da lança de forma que o espaçamento do cabo seja maximizado e o moitão fique suspenso reto e nivelado, assegurando sua estabilidade.
7. Amaciamento de cabo de aço classe 35x7 novo: Após a instalação, o cabo deve ser devidamente amaciado, o que permite que as partes dos componentes do cabo se ajustem às condições de operação.

   Com a lança totalmente elevada e estendida, conecte uma carga leve ao gancho e eleve-a alguns centímetros do solo. Deixe-a parada por vários minutos. Depois faça um ciclo com a carga, alternado várias vezes entre as posições totalmente para "cima" e para "baixo". Afaste-se e observe o giro do tambor e o deslocamento do cabo para detectar possíveis problemas.

   Depois das elevações com uma carga leve, aumente a carga e faça novo ciclo de elevação e abaixamento algumas vezes. Este procedimento assentará o cabo e ajudará a assegurar uma operação suave durante sua vida útil.

   Idealmente, essas elevações devem ser feitas com uma passagem de cabo que permita a colocação das cargas no moitão com todo o cabo fora do tambor, com exceção das últimas três voltas. Se isso não for possível, devem ser usados métodos alternativos para assegurar o tensionamento apropriado do cabo no tambor.

Procedimentos para corte e preparação do cabo de aço classe 35x7

O cabo de aço classe 35x7 é um cabo de aço especial que deve ser manuseado diferentemente de todos os outros cabos. Uma característica que torna este cabo tão especial é que os cordões externos não são pré-formados. É por isso que estes procedimentos de corte e preparação do cabo de aço classe 35x7 devem ser seguidos:

1. As extremidades soldadas preparadas pelo fabricante não devem ser removidas.
2. Antes de cortar o cabo, faça três cintas separadas com cordões de amarração em cada lado de onde o corte será feito (total de seis cintas para cada corte). Cada cinta deverá ter um comprimento mínimo equivalente a uma vez e meia o diâmetro do cabo. As duas cintas mais próximas do corte devem estar afastadas do corte de uma distância equivalente a um diâmetro do cabo. As quatro cintas restantes devem estar uniformemente espaçadas a uma distância equivalente a três diâmetros do cabo.
3. Corte do cabo:

   a. Se uma máquina de solda estiver disponível, o corte deve ser feito com uma serra abrasiva. Imediatamente após o corte, as duas extremidades do cabo devem ser recobertas com solda, de forma que todos os cordões internos e externos sejam soldados juntos, impedindo qualquer movimento entre eles.

   NOTA: Os cordões externos não devem poder se movimentar em relação aos cordões internos. A solda não deve exceder o diâmetro do cabo.

   b. Se não houver uma máquina de solda disponível, o corte deve ser feito com um maçarico de acetileno. O corte deve ser feito de maneira que ambas as extremidades do cabo estejam completamente fundidas, de forma que todos os cordões internos e externos estejam unidos, impossibilitando qualquer movimento entre os cordões.

   NOTA: Os cordões externos não devem poder se movimentar em relação aos cordões internos. A extremidade fundida não deve exceder o diâmetro do cabo.

4. Após a conclusão dos cortes, as cintas de amarração devem ser deixadas no local o transporte do cabo.
5. Prenda uma etiqueta "Não remova as extremidades soldadas" no flange de cada carretel.

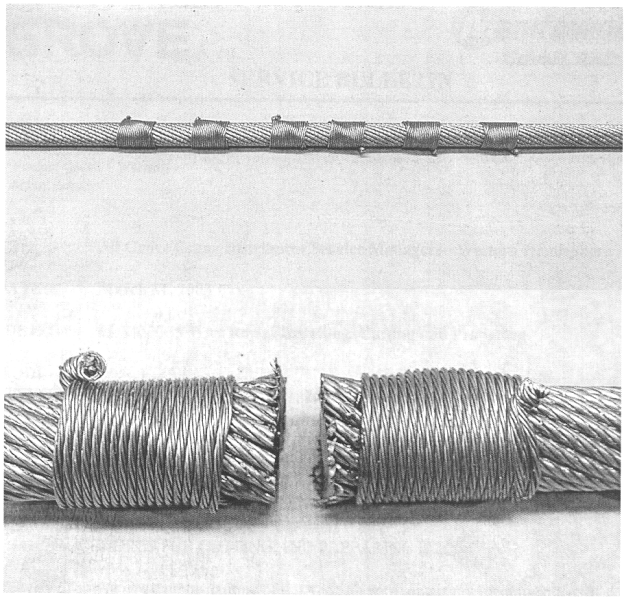


FIGURA 1-7

Cabo de elevação sintético

Para obter informações detalhadas relacionadas a cabos de elevação sintéticos, consulte o manual Linha de elevação de guindaste sintética KZ100, P/N 9828100734 disponível ao entrar em contato com a Manitowoc Crane Care.

PÁGINA EM BRANCO

SEÇÃO 2
SISTEMA HIDRÁULICO

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Descrição. 2-2

Manutenção. 2-2
Recomendações de óleo hidráulico 2-2
Remoção de ar do sistema hidráulico. 2-5
Substituição de peças. 2-6
Válvulas de controle direcional 2-6

Circuito de pressão de suprimento e retorno . . . 2-7
Descrição 2-7
Manutenção 2-10

Resfriador de óleo 2-13
Descrição 2-13
Manutenção 2-13

Bombas hidráulicas 2-15
Descrição 2-15
Manutenção 2-15

Acionamento da bomba. 2-16
Descrição 2-16
Manutenção 2-17

Válvulas 2-20
Informações gerais 2-20

Procedimentos de ajuste de pressão 2-23
Descrição 2-23
Manutenção 2-23

Válvulas de controle direcional. 2-30
Descrição 2-30
Manutenção 2-30

Válvulas de segurança. 2-36
Descrição 2-36
Manutenção 2-36

Válvula do HRC (Controle remoto hidráulico) . . 2-36
Descrição 2-36
Manutenção 2-36

Válvula seletora do estabilizador 2-39
Descrição 2-39
Manutenção 2-39

Coletor de controle do estabilizador 2-40
Descrição 2-40
Manutenção 2-40

Válvula de segurança operada por piloto 2-42
Descrição 2-42
Manutenção 2-42

Válvulas de retenção 2-43
Descrição 2-43
Manutenção. 2-43

Coletor do freio de giro e da válvula de bloqueio do apoio de braço 2-45
Descrição. 2-45
Manutenção. 2-45

Válvula seletora do auxílio de alta velocidade . . 2-47
Descrição. 2-47
Manutenção. 2-47

Válvula de alívio do macaco central dianteiro . . 2-49
Descrição. 2-49
Manutenção. 2-49

Válvula de alívio montada na bomba. 2-49
Descrição. 2-49
Manutenção. 2-49

Válvula de agulha 2-50
Descrição. 2-50
Manutenção. 2-50

Válvula de agulha com verificação de fluxo livre inverso. 2-50
Descrição. 2-50
Manutenção. 2-50

Válvula do freio de giro a vácuo 2-51
Descrição. 2-51
Manutenção. 2-51

Válvula de liberação do freio de giro (opcional) 2-52
Descrição. 2-52
Manutenção. 2-52

Válvula divisora de fluxo de prioridade. 2-53
Descrição. 2-53
Manutenção. 2-53

Válvula de controle de vazão do resfriador da camisa de água auxiliar. 2-54
Descrição. 2-54
Manutenção. 2-54

Cilindros. 2-55
Informações gerais 2-55
Manutenção. 2-55

Cilindro de elevação 2-57
Descrição. 2-57
Manutenção. 2-57

Cilindro telescópico inferior. 2-61
Descrição. 2-61

Manutenção. 2-61
Cilindro telescópico superior 2-64
Descrição 2-64
Manutenção. 2-64
Cilindro de direção 2-67
Descrição 2-67
Manutenção. 2-67
Cilindro de extensão do estabilizador 2-71
Descrição 2-71
Manutenção. 2-71
Cilindro do estabilizador com macaco 2-74
Descrição 2-74
Manutenção 2-74
Cilindro do macaco dianteiro central. 2-78
Descrição 2-78
Manutenção 2-78
Cilindro de remoção do contrapeso. 2-82
Descrição 2-82
Manutenção 2-82

DESCRIÇÃO

Esta seção descreve o sistema hidráulico, os componentes que constituem o sistema hidráulico e os componentes que dependem do sistema hidráulico para sua operação. Ela inclui descrições do circuito hidráulico de pressão de suprimento e retorno, das bombas hidráulicas e de todas as válvulas e cilindros hidráulicos. As descrições detalhadas e a operação de circuitos hidráulicos individuais são discutidas nas respectivas seções, conforme aplicável. Um diagrama completo do sistema hidráulico, mostrando todas as opções, encontra-se no final deste manual e uma figura contendo os símbolos gráficos do ANSI fornece informações sobre os símbolos hidráulicos na Figura 2-1.

MANUTENÇÃO

Recomendações de óleo hidráulico

Para ver as especificações do óleo hidráulico, consulte *Lubrificação*, página 9-1.

Drenagem e lavagem

Se um componente foi trocado devido a uma falha que possa permitir a entrada de partículas metálicas ou abrasivas no sistema, todos os sistemas devem ser minuciosamente verificados, drenados e lavados.

1. Remova o bujão do dreno do reservatório. Aguarde cerca de três minutos depois que o óleo hidráulico parar de fluir da entrada do dreno para que as paredes laterais sejam drenadas.
2. Limpe e instale o bujão do reservatório e abasteça o reservatório com uma mistura meio a meio de óleo combustível e óleo hidráulico limpo.
3. Opere seguidamente todas as funções do guindaste várias vezes. Em seguida, retorne o guindaste para sua posição retraída e gire as rodas dianteiras totalmente para a esquerda. Desligue o motor.
4. Remova o bujão do dreno do reservatório e drene o reservatório. Limpe e instale o bujão do dreno e abasteça o reservatório com óleo hidráulico limpo.

AVISO

As linhas de suprimento de óleo hidráulico devem estar conectadas aos cilindros durante a limpeza do sistema.

NOTA: A drenagem dos vários componentes pode ser facilitada conectando uma linha de dreno no lugar da linha de retorno desconectada.

5. Desconecte a linha de retorno do cilindro de elevação e eleve a lança até sua máxima elevação.
6. Conecte a linha de retorno do cilindro e abaixe a lança para sua posição retraída. Complete o nível de óleo hidráulico do reservatório conforme necessário.
7. Desconecte a linha de retorno do cilindro de extensão de um estabilizador e estenda totalmente o estabilizador.
8. Conecte a linha de retorno do estabilizador e retraia-o. Complete o nível de óleo hidráulico do reservatório conforme necessário.
9. Repita as Etapas 7 e 8 para os demais estabilizadores.

AVISO

Ao drenar os cilindros dos estabilizadores, sempre opere em conjunto ambos os cilindros frontais ou traseiros, a fim de evitar inclinar o guindaste.

10. Desconecte as linhas de retorno de um par de cilindros de estabilizadores e do cilindro do macaco central dianteiro e ative os cilindros em sua posição máxima de abaixamento.
11. Conecte as linhas de retorno e eleve os cilindros dos estabilizadores do macaco e do cilindro do macaco central dianteiro até a posição armazenada. Complete o nível de óleo hidráulico do reservatório conforme necessário.
12. Repita as Etapas 10 e 11 para os cilindros dos outros dois estabilizadores.
13. Desconecte a linha de retorno do cilindro telescópico e estenda totalmente a lança.

LINHAS E FUNÇÕES DAS LINHAS	
LINHA, TRABALHO	
LINHA, PILOTO	
LINHA, DRENO	
CONECTOR	
LINHA, FLEXÍVEL	
LINHA, JUNÇÃO	
LINHAS, PASSAGEM	
DIREÇÃO DO FLUXO	
LINHA PARA RESERVATÓRIO ACIMA DO NÍVEL DE FLUIDO	
ABAIXO DO NÍVEL DE FLUIDO	
LINHA PARA COLETOR VENTILADO	
BUJÃO OU CONEXÃO COM BUJÃO	
RESTRIÇÃO, FIXA	
RESTRIÇÃO, VARIÁVEL	
BOMBAS	
ÚNICA, CILINDRADA FIXA	
ÚNICA, CILINDRADA VARIÁVEL	
ATUADORES	
MOTOR, CILINDRADA FIXA, REVERSÍVEL	
MOTOR, CILINDRADA FIXA, NÃO-REVERSÍVEL	
MOTOR, CILINDRADA VARIÁVEL, REVERSÍVEL	

CILINDRO-AÇÃO ÚNICA	
CILINDRO-DIFERENCIAL DE AÇÃO DUPLA	
NÃO-DIFERENCIAL	
VÁLVULAS	
SEGURANÇA	
LIGA-DESLIGA (DESLIGAMENTO MANUAL)	
ALÍVIO DE PRESSÃO	
REDUÇÃO DE PRESSÃO	
CONTROLE DE FLUXO AJUSTÁVEL NÃO COMPENSADO	
CONTROLE DE FLUXO AJUSTÁVEL (COMPENSADO PARA TEMPERATURA E PRESSÃO)	
DUAS POSIÇÕES DUAS CONEXÕES	
DUAS POSIÇÕES TRÊS CONEXÕES	
DUAS POSIÇÕES QUATRO CONEXÕES	
TRÊS POSIÇÕES QUATRO CONEXÕES	
DUAS POSIÇÕES EM TRANSIÇÃO	
VÁLVULAS DE POSICIONAMENTO INFINITO (BARRAS HORIZONTAIS INDICAM CAPACIDADE DE POSICIONAMENTO INFINITO)	

1951–1

FIGURA 2-1

MÉTODO DE OPERAÇÃO		DIVERSOS	
MOLA		EIXO GIRATÓRIO	
MANUAL		COMPARTIMENTO	
BOTÃO DE PRESSÃO		RESERVATÓRIO VENTILADO PRESSURIZADO	
ALAVANCA DE EMPURRAR-PUXAR			
PEDAL OU ACELERADOR		MANÔMETRO	
MECÂNICO		MOTOR ELÉTRICO	
RESSALTO		ACUMULADOR, CARGA POR MOLA	
PRESSÃO COMPENSADA		ACUMULADOR, CARGA DE GÁS	
SOLENOIDE, ENROLAMENTO ÚNICO		AQUECEDOR	
MOTOR DE REVERSÃO		RESFRIADOR	
PRESSÃO PILOTO SUPRIMENTO REMOTO		CONTROLADOR DE TEMPERATURA	
SUPRIMENTO INTERNO		FILTRO	

FIGURA 2-1 continuação

14. Conecte a linha de retorno e retraia a lança. Complete o nível de óleo hidráulico do reservatório conforme necessário.
15. Desconecte as linhas de retorno de ambos os cilindros da direção dianteira e gire as rodas dianteiras totalmente para a direita.
16. Conecte as linhas de retorno e gire as rodas dianteiras totalmente à esquerda e, em seguida, de volta ao centro. Complete o nível de óleo hidráulico do reservatório conforme necessário.
17. Desconecte a linha de retorno do motor do guincho principal e eleve totalmente o guincho.
18. Conecte a linha de retorno ao motor do guincho principal e abaixe totalmente o guincho. Em seguida, eleve-o novamente. Complete o nível de óleo hidráulico do reservatório conforme necessário.
19. Repita as Etapas 17 e 18 para o guincho auxiliar conforme necessário.
20. Desconecte uma das linhas do motor de giro e acione o motor na direção em que ele operar.
21. Conecte a linha ao motor de giro e acione-o na direção oposta, até que a lança esteja centralizada e avançada. Complete o nível de óleo hidráulico do reservatório conforme necessário.

AVISO

Quando os óleos hidráulicos forem trocados ou adicionados, verifique se óleos de fabricantes diferentes possuem as mesmas especificações. No entanto, pode ocorrer descoloração (aspecto leitoso).

Ao trocar óleos hidráulicos, verifique novamente o nível de óleo hidráulico no reservatório após uma breve operação do sistema e complete o nível, conforme necessário. A capacidade do reservatório de trabalho (até a marca "full" (cheio)) é de 507 l (134 gal EUA). Verifique se o guindaste está nivelado e no modo de operação de deslocamento quando o sistema hidráulico estiver sendo abastecido. O sistema deve ser abastecido com todos os cilindros retraídos. Abasteça o reservatório até a marca cheio no indicador visual de nível. Após abastecer o reservatório, opere todos os circuitos e verifique novamente o indicador visual de nível do reservatório. Se necessário, adicione óleo hidráulico.

Remoção de ar do sistema hidráulico

O ar que penetra no óleo hidráulico normalmente é removido automaticamente pela passagem do óleo hidráulico pelos defletores no reservatório hidráulico. Se um componente foi substituído e o nível do reservatório estiver muito baixo ou se houver um vazamento nas linhas de sucção para as bombas, ar pode entrar no sistema. Se o ar ficar preso no óleo hidráulico, isso pode ser detectado nas bombas e nos componentes operados por motor, como o mecanismo de giro e o(s) guincho(s), pois essas unidades podem ficar ruidosas durante a operação. Se a operação ficar ruidosa, primeiramente verifique o nível do reservatório hidráulico e complete conforme necessário. Em seguida, inspecione se há vazamentos nas linhas de sucção que vão até as bombas.

Pequenos vazamentos podem ser difíceis de localizar. Se um vazamento não puder ser detectado prontamente, use o seguinte procedimento para localizá-lo:

- Vede todas as aberturas normais no sistema hidráulico e no reservatório. Usando um meio positivo para controlar a pressão (como um regulador), pressurize o sistema hidráulico com 0,138 a 0,276 bar (2 a 4 psi) e inspecione todas as juntas e conexões para ver se há evidência de vazamentos. Uma solução de sabão aplicada às conexões e juntas também pode ajudar a detectar pequenos vazamentos enquanto o sistema está pressurizado. Remova a pressão, repare os vazamentos encontrados e reabra todas as aberturas (por exemplo, um respiro) que foram fechadas para a inspeção. Reabasteça o reservatório após a conclusão dos reparos ou da manutenção. Opere todos os circuitos hidráulicos várias vezes em ambas as direções.
- Essa ação deve fazer todo o ar aprisionado retornar ao reservatório, de onde ele poderá ser removido do óleo hidráulico pelos defletores.

PERIGO

Posicione a máquina em uma superfície de apoio firme e coloque a lança para frente sobre os estabilizadores ao estendê-la em ângulos baixos.

- Para remover o ar aprisionado dos cilindros telescópicos, abaixe a lança abaixo da linha horizontal e faça movimentos telescópicos completos várias vezes.
- Se o ar não for rapidamente removido, abaixe a lança abaixo da horizontal, estenda os cilindros telescópicos o máximo possível e deixe a lança nessa posição durante a noite. Isso deve permitir que o ar aprisionado siga até a válvula de retenção, de forma que ao movimentar telescopicamente a lança PARA DENTRO na manhã seguinte, o ar será forçado de volta para o reservatório. Verifique se a lança é movimentada telescopicamente primeiro para DENTRO (e não PARA FORA) pela manhã. O movimento telescópico PARA FORA pode forçar o ar de volta para o cilindro.

PERIGO

Tenha extrema cautela ao remover bujões ou obstruções de um sistema hidráulico com suspeita de ter ar aprisionado que possa estar pressurizado.

- O ar aprisionado pode ser removido dos cilindros que possuem hastes úmidas executando ciclos de operação. Em determinados cilindros, uma entrada com bujão está disponível na extremidade da haste para sangrar o ar aprisionado.

PERIGO

Não tente soltar conexões em linhas pressurizadas ou enquanto as bombas hidráulicas estiverem em operação.

- Caso o aprisionamento de ar ainda persista, pode ser necessário soltar várias braçadeiras e parafusos para sangrar o ar.
- Se os procedimentos acima não eliminarem o ar aprisionado, contate seu distribuidor.

Substituição de peças

Peças que forem consideradas danificadas ou fora da tolerância durante a manutenção devem ser trocadas. Consulte o Manual de peças da Manitowoc Crane Care para obter informações sobre as peças de substituição apropriadas.

Válvulas de controle direcional

As válvulas de controle das funções do guindaste estão instaladas no lado direito da plataforma rotativa.

Inspeção

Inspecione as válvulas de controle para detectar danos visíveis, carretéis emperrados e evidências de vazamento. Se houver suspeita de vazamento interno excessivo durante a operação com um carretel em sua posição central, é possível que a área entre o carretel e o furo da seção de trabalho do corpo da válvula esteja desgastado além dos limites toleráveis de manutenção. Se essa condição existir, o carretel e o corpo devem ser substituídos como um conjunto.

Vazamento nas válvulas

Óleo hidráulico gotejando indica algum tipo de vazamento externo. A máquina deve ser retirada de serviço para reparo imediato. Vazamentos externos às vezes ocorrem nas conexões e vedações. As vedações do carretel são suscetíveis, pois estão sujeitas a desgaste. As vedações podem ser danificadas por temperaturas muito altas ou acúmulo de sujeira ou tinta no carretel. Vedações danificadas devem ser substituídas.

Um componente funcionando com eficiência reduzida pode indicar que sua válvula de controle está vazando internamente. Se uma verificação preliminar revelar que um volume adequado está sendo fornecido ao banco de válvulas afetado, as válvulas de alívio estão ajustadas apropriadamente e que o componente não apresenta falha. Verifique se há peças estriadas ou desgastadas na válvula. Estrias são um sinal do principal problema em hidráulica - contaminação (contaminação externa por poeira ou interna por detritos de componentes deteriorados ou óleo hidráulico oxidado). Componentes de válvulas estriados ou muito desgastados devem ser substituídos.

As válvulas de segurança nas válvulas de controle são projetadas para permitir o fluxo de óleo hidráulico em apenas uma direção. Se uma partícula de poeira ou ferrugem penetrou na válvula de segurança, alojando-se entre o cabeçote móvel e a sede, ela manterá a válvula aberta e possibilitará um fluxo de retorno de óleo hidráulico. A solução é limpar a válvula, mas também é uma boa ideia verificar se o filtro do sistema hidráulico ainda está em condições de serviço.

Carretéis emperrados

Algumas das causas mais comuns para movimentos rígidos ou emperramento do carretel são superaquecimento do sistema, pressão excessiva, óleo hidráulico contaminado ou deteriorado ou montagens empenadas. Quando óleo hidráulico queimado, deteriorado ou contaminado for a causa, lavar o sistema e o reabastecê-lo com óleo hidráulico limpo pode resolver o problema. Se os furos do carretel estiverem muito estriados ou raspados, a válvula deve ser removida para manutenção.

O empenamento ocorre quando as placas de montagem não estão niveladas ou ficam distorcidas devido a danos na máquina. Como já foi mencionado, a válvula pode ser nivelada com um calço.

Verifique também se há ferrugem na válvula. A ferrugem ou acúmulo de sujeira nas válvulas pode impedir a livre movimentação do carretel e retirá-lo da posição central real. Pressão excessiva no sistema pode criar vazamentos internos e externos nas válvulas, que normalmente estariam em boas condições. Apenas técnicos qualificados usando equipamentos apropriados devem fazer ajustes de pressão quando eles forem necessários.

Inspeção visual de mangueiras e conexões

- Inspecione visualmente as mangueiras e conexões uma vez por mês ou a cada 250 horas para averiguar o seguinte:
  - Vazamentos na mangueira ou em suas conexões.
  - Revestimento danificado, cortado ou desgastado.
  - Reforço exposto.
  - Mangueiras dobradas, comprimidas, achatadas ou torcidas.
  - Mangueiras duras, rígidas, rachadas por calor ou queimadas.
  - Revestimento com bolhas, amolecido, desgastado ou solto.
  - Conexões rachadas, danificadas ou muito corroídas.
  - Folga na conexão da mangueira.

- Outros sinais de deterioração significativa.

Se for detectada alguma das condições acima, avalie os conjuntos de mangueiras para determinar a necessidade de reparos ou substituição. Para substituir conjuntos de mangueiras, consulte o Manual de peças da Manitowoc Crane Care.

- No mesmo intervalo de manutenção, inspecione visualmente todos os outros componentes hidráulicos e válvulas para averiguar o seguinte:
  - Entradas com vazamentos.
  - Seções de válvulas ou coletores com vazamentos e válvulas instaladas nos cilindros ou motores.
  - Braçadeiras, proteções ou blindagens danificadas ou ausentes.
  - Excesso de sujeira e detritos ao redor dos conjuntos das mangueiras.

Se for detectada alguma dessas condições, tome as providências apropriadas.

- Recomenda-se a substituição dos conjuntos de mangueiras hidráulicas que operam na zona climática "C" após 8000 horas de tempo de serviço.
- Conjuntos de mangueiras hidráulicas que operam nas zonas climáticas "A" e "B", com alta temperatura ambiente, podem ter sua vida útil reduzida em 40 a 50%. Portanto, recomenda-se a substituição dessas mangueiras após 4000 a 5000 horas de tempo de serviço.
- Pode ocorrer degradação das propriedades mecânicas, como a elasticidade, de conjuntos de mangueiras hidráulicas que operam nos climas frios das zonas climáticas "D" e "E". Portanto, recomenda-se inspecionar e tratar de acordo essas mangueiras.

Zona	Classificação
A	Umidade tropical: Temperaturas médias mensais acima de 18°C (64.4°F). Latitude: 15° a 25° Norte e Sul
B	Seca ou árida: pouca precipitação durante a maior parte do ano. Latitude: 20° a 35° Norte e Sul
C	Úmida de latitude média: temperado com invernos amenos. Latitude: 30° a 50° Norte e Sul
D	Úmida de latitude média: Invernos frios. Latitude: 50° a 70° Norte e Sul
E	Polar: Invernos e verões extremamente frios. Latitude: 60° a 75° Norte e Sul

CIRCUITO DE PRESSÃO DE SUPRIMENTO E RETORNO

Descrição

O circuito de pressão de suprimento e retorno consiste em diversos circuitos que direcionam o óleo hidráulico das três bombas hidráulicas para as válvulas de controle direcional dos circuitos operacionais individuais. O circuito de pressão de suprimento e retorno é formado pelo reservatório e filtro integral, três bombas hidráulicas, um resfriador de óleo hidráulico e uma rótula hidráulica de 5 entradas. Consulte *Bombas hidráulicas*, página 2-15 nesta seção para obter as descrições e instruções de manutenção para cada bomba hidráulica. Consulte *Sistema de giro*, página 6-1 para ver a descrição e as instruções de manutenção da rótula hidráulica de 5 entradas.

O circuito de pressão de suprimento e retorno utiliza as entradas 1, 3 e 4 para o suprimento da bomba e a entrada dupla 2 para o retorno. A descrição e os componentes de cada circuito operacional começam com a válvula de controle direcional do circuito.

Reservatório de óleo hidráulico e filtro

O reservatório Figura 2-2, fixado à lateral direita da estrutura do transportador, possui uma capacidade total de 564 l (149 galões) ou de 507 l (134 galões) até a marca "full" (cheio). O reservatório, todo feito em aço, possui um filtro de vazão plena, montado internamente, e defletores integrais que ajudam a resfriar e evitar a formação de espuma no óleo hidráulico.

O óleo hidráulico flui pelo coletor, na parte traseira inferior do reservatório, até as três bombas hidráulicas. Quase todo o fluxo de retorno passa pelo filtro na parte superior do reservatório. A linha de retorno que vai diretamente para o reservatório (e não através do filtro) vem da entrada Nº 5 (dreno) da rótula de 5 entradas.

Um bujão de dreno magnético na parte inferior do reservatório coleta partículas metálicas do óleo hidráulico se ele ficar contaminado.

Há um indicador visual de nível na lateral do reservatório para mostrar o nível do óleo hidráulico.

Uma tampa de enchimento na parte superior do reservatório serve para abastecê-lo. A tampa de enchimento inclui um filtro para capturar contaminantes e juntas de vedação para impedir vazamentos. Uma tampa de respiro (ventilação) localiza-se na parte superior do reservatório para permitir que o ar entre ou saia do reservatório. É muito importante que o respiro seja mantido limpo para evitar danos ao reservatório.

Uma grande tampa de acesso na parte superior do reservatório fornece acesso para sua limpeza. A tampa é fixada na parte superior do reservatório com uma braçadeira de fixação e tem uma junta de vedação para evitar vazamentos.

Há um medidor de temperatura do óleo na extremidade do reservatório para indicar a temperatura do óleo.

O filtro de óleo hidráulico (Figura 2-3) está localizado no reservatório. Ele é parafusado na parte superior do reservatório e sua saída de contorno se encaixa em um tubo soldado no reservatório. A carcaça do filtro contém um elemento de filtro substituível. O óleo hidráulico de retorno flui através da cabeça do filtro, passa pelo elemento de filtro e vai para o reservatório.

Um indicador instalado na cabeça do filtro indica quão obstruído (entupido) está o elemento do filtro. Quando a contrapressão provocada por um elemento de filtro sujo excede 1,70 bar (25 psi), o recurso de contorno da cabeça do filtro atua para permitir que o óleo hidráulico contorne o elemento de filtro e flua para dentro do reservatório através da saída de contorno. (As instruções de troca de filtro estão em *Conjunto do filtro hidráulico de retorno*, página 2-11.)

Distribuição das bombas

Bomba Nº 1

O acionamento da bomba acionada pela PTO (Tomada de força) do motor também aciona a bomba Nº 1. O acionamento da bomba converte a rotação de 2070 rpm do eixo da PTO em uma rotação do motor de 1800 a 2604 rpm. (A rotação do motor é limitada a 1800 rpm ao operar as funções do guindaste; a PTO gira a 1,15 vezes a rotação do motor; a velocidade do eixo de saída do acionamento da bomba é 1,258 vezes a velocidade da PTO.) O acionamento da bomba possui uma desconexão para interromper a transferência de potência para a bomba Nº 1.

A Seção Um da bomba hidráulica Nº 1 abastece a válvula de controle direcional do guincho, de elevação e do telescópio. As seções da válvula controlam as seguintes funções: guincho principal, elevação da lança, telescópio da lança e, quando equipado, o guincho auxiliar. O óleo hidráulico que flui deste banco de válvulas retorna para o filtro do reservatório.

A Seção 1 também abastece o coletor do freio de giro e de bloqueio do apoio de braço e a válvula do freio a vácuo do giro. O coletor contém a válvula de liberação do freio de giro e a válvula de bloqueio do apoio de braço do controlador. O óleo hidráulico que flui através do coletor abastece as válvulas de controle remoto hidráulico do guincho, do giro, do telescópio e de elevação. A Seção 1 também abastece a válvula de controle de remoção do contrapeso.

A Seção 2 da bomba hidráulica Nº 1 abastece a válvula integrada dos estabilizadores e todas as funções dos estabilizadores, bem como as funções do macaco central dianteiro.

A saída da Seção 2 passa pela válvula seletora do auxílio de alta velocidade. Quando a válvula é desenergizada, o óleo flui para a válvula integrada dos estabilizadores. Quando a válvula é energizada, ela fecha para interromper o fluxo para a válvula integrada dos estabilizadores. O fluxo do óleo da Seção 2 se combina com a saída da Seção 1 para fornecer força hidráulica adicional para as funções da Seção 1.

A Seção Três da bomba hidráulica Nº 1 abastece o motor do compressor do ar-condicionado opcional da cabine da superestrutura. Se o guindaste não possui esse recurso, a saída da seção retorna ao reservatório.

Bomba Nº 2

O motor aciona a bomba nº 2 a 1,16 vez a rotação do motor.

A vazão prioritária de 37,9 l/min (10 gpm) vai para a engrenagem da direção dianteira e o restante vai para o circuito do resfriador auxiliar.

Bomba Nº 3

O motor aciona a bomba Nº 3 fora da parte traseira do compressor de ar a 1,16 vez a rotação do motor.

A saída alimenta a válvula de controle direcional do giro e o motor de acionamento do giro.

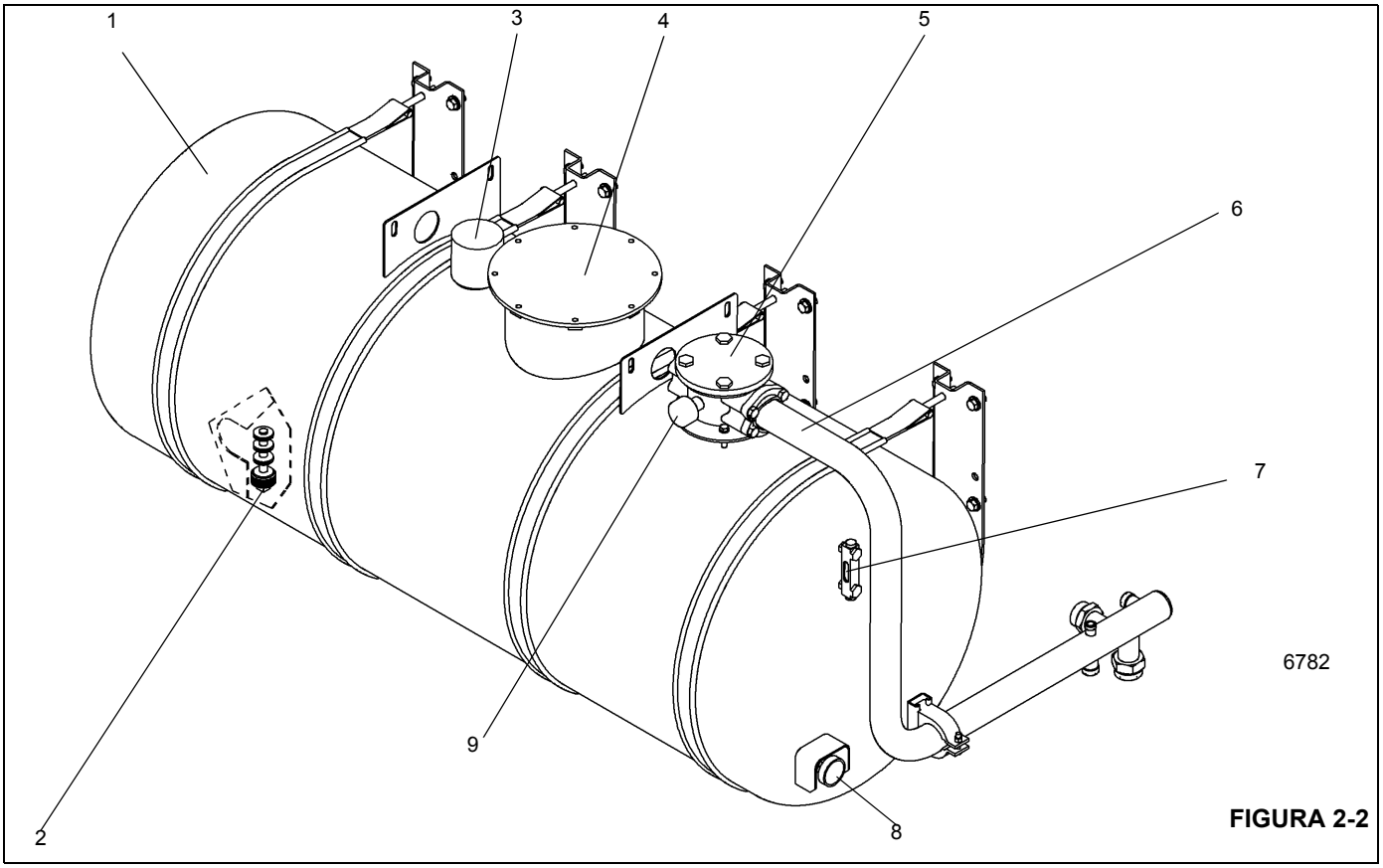


FIGURA 2-2

Item	Descrição
1	Conjunto do reservatório (tanque hidráulico)
2	Bujão de dreno
3	Respiro e gargalo de enchimento
4	Tampa de acesso

Item	Descrição
5	Conjunto do filtro de retorno
6	Conjunto do tubo do coletor de retorno
7	Indicador de nível de óleo
8	Medidor de temperatura
9	Medidor de contorno

Manutenção

Detecção e resolução de problemas

Sintoma	Causa provável	Solução
1. Sem vazão de óleo hidráulico nos sistemas.	**a.** Nível baixo de óleo hidráulico.	**a.** Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários. Complete o óleo hidráulico até o nível adequado.
	b. Linhas de sucção do reservatório para a bomba rompidas ou obstruídas. Penetração de ar nas linhas de sucção. Bomba não escorva.	**b.** Limpe, repare ou substitua as linhas, se necessário. Verifique as linhas quanto à segurança, ausência de trincas e conexões apropriadas. Aperte, repare ou substitua peças, se necessário.
	c. Eixo da bomba cisalhado ou desengatado.	**c.** Se o eixo de acionamento estiver danificado ou cisalhado, remova e repare ou substitua, conforme necessário.
	d. Contaminação interna.	**d.** Drene, lave com a mistura de óleo recomendada e, em seguida, drene e reabasteça o sistema com o óleo hidráulico recomendado.
2. Resposta lenta.	**a.** Nível baixo de óleo hidráulico.	**a.** Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários. Complete o óleo hidráulico até o nível adequado.
	b. Temperatura do óleo hidráulico muito alta (óleo aguado e fino) ou muito baixa (óleo espesso e pegajoso).	**b.** Se muito baixa, esquente o sistema. Se necessário, detecte e resolva problemas no circuito do resfriador. Se muito alta, detecte e resolva problemas no circuito do resfriador. Prováveis suspeitos são a válvula de segurança em-linha e os circuitos hidráulicos relacionados.
	c. Seção(ões) da bomba com defeito.	**c.** Repare os substitua a(s) seção(ões) da bomba ou a bomba inteira.
3. Ruído na bomba acompanhado de formação de espuma no óleo hidráulico no reservatório.	**a.** Nível baixo de óleo hidráulico.	**a.** Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários. Complete o óleo hidráulico até o nível adequado.
	b. Velocidade excessiva do motor.	**b.** Regule a velocidade do motor.
	c. Penetração de ar nas linhas de sucção.	**c.** Verifique todas as linhas quanto à segurança e repare apropriadamente. Aperte, repare ou substitua, se necessário.
4. Aumento excessivo de pressão.	**a.** Válvula de alívio do sistema com ajuste muito alto.	**a.** Usando um manômetro adequado, ajuste a válvula de alívio do sistema conforme necessário.
	b. Obstrução na linha de suprimento da bomba para a válvula de controle.	**b.** Limpe, repare ou substitua a linha, se necessário.

Sintoma	Causa provável	Solução
5. Sistema hidráulico específico (elevação, guincho, telescópio, giro) não funcionando.	**a.** Vazamento no sistema.	**a.** Repare o vazamento.
	b. Defeito na válvula do controle remoto hidráulico.	**b.** Ajuste ou substitua a válvula.
	c. Válvula de controle direcional com defeito.	**c.** Substitua a válvula.
	d. Controle ajustado incorretamente no circuito.	**d.** Detecte e resolva problemas no circuito com o diagrama esquemático. Ajuste o componente hidráulico de acordo com o diagrama esquemático.
	e. Cilindro hidráulico, motor ou válvula com defeito.	**e.** Substitua o componente defeituoso.

Conjunto do filtro hidráulico de retorno

Remoção do elemento

PERIGO

Verifique se todos os sistemas hidráulicos estão desligados e se a pressão foi aliviada.

1. Desligue todos os sistemas hidráulicos.
2. Limpe toda sujeira da cabeça do conjunto do filtro de retorno.
3. Remova as metades do flange dividido e os quatro parafusos para separar o conjunto do tubo do coletor de retorno do filtro. Tampe ou coloque um bujão no conjunto do tubo do coletor de retorno. Descarte o anel de vedação removido com o conjunto do tubo do coletor de retorno.
4. Remova os quatro parafusos e arruelas de pressão que fixam o conjunto do filtro de retorno no tanque hidráulico. Remova o conjunto do filtro de retorno e sua junta de vedação do tanque hidráulico. Descarte a junta de vedação.
5. Remova os quatro parafusos que fixam a tampa na cabeça. Remova a tampa e seus anéis de vedação da cabeça.
6. Remova da cabeça a mola de maior diâmetro.
7. Remova do vaso (carcaça) o elemento do filtro e a mola de menor diâmetro. Remova o anel de vedação que se encaixa entre a tampa e o elemento do filtro.
8. Verifique se o novo elemento do filtro está correto, comparando seu número de peça com o número de peça do elemento do filtro usado.
9. Descarte o elemento de filtro usado. Descarte o anel de vedação removido anteriormente da tampa. Descarte também o anel de vedação instalado entre a cabeça e o vaso.

Instalação do elemento

1. Instale um novo anel de vedação entre a cabeça e o vaso (carcaça).
2. Instale no vaso (carcaça) o novo elemento e a mola de diâmetro menor. Verifique se a mola está corretamente assentada.
3. Instale um novo o anel de vedação na tampa.
4. Instale a mola de maior diâmetro na parte superior do elemento do filtro. Assente a mola corretamente.
5. Instale a tampa na cabeça e fixe-a com quatro parafusos.
6. Instale o conjunto do filtro de retorno e uma nova junta de vedação em seus furos de montagem no tanque hidráulico. Fixe o conjunto do filtro de retorno com quatro parafusos e arruelas de pressão.
7. Conecte o conjunto do tubo do coletor de retorno ao filtro. Vede a conexão do conjunto do tubo do coletor de retorno ao filtro com o anel de vedação e fixe o conjunto do tubo do coletor de retorno com as metades do flange dividido e os quatro parafusos.
8. Ative o sistema hidráulico e verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários.

Respiro do reservatório

Remoção e substituição

1. Limpe toda sujeira do respiro do reservatório.
2. Desparafuse o respiro do reservatório do gargalo de enchimento.
3. Aparafuse o respiro de reposição do reservatório no gargalo de enchimento.

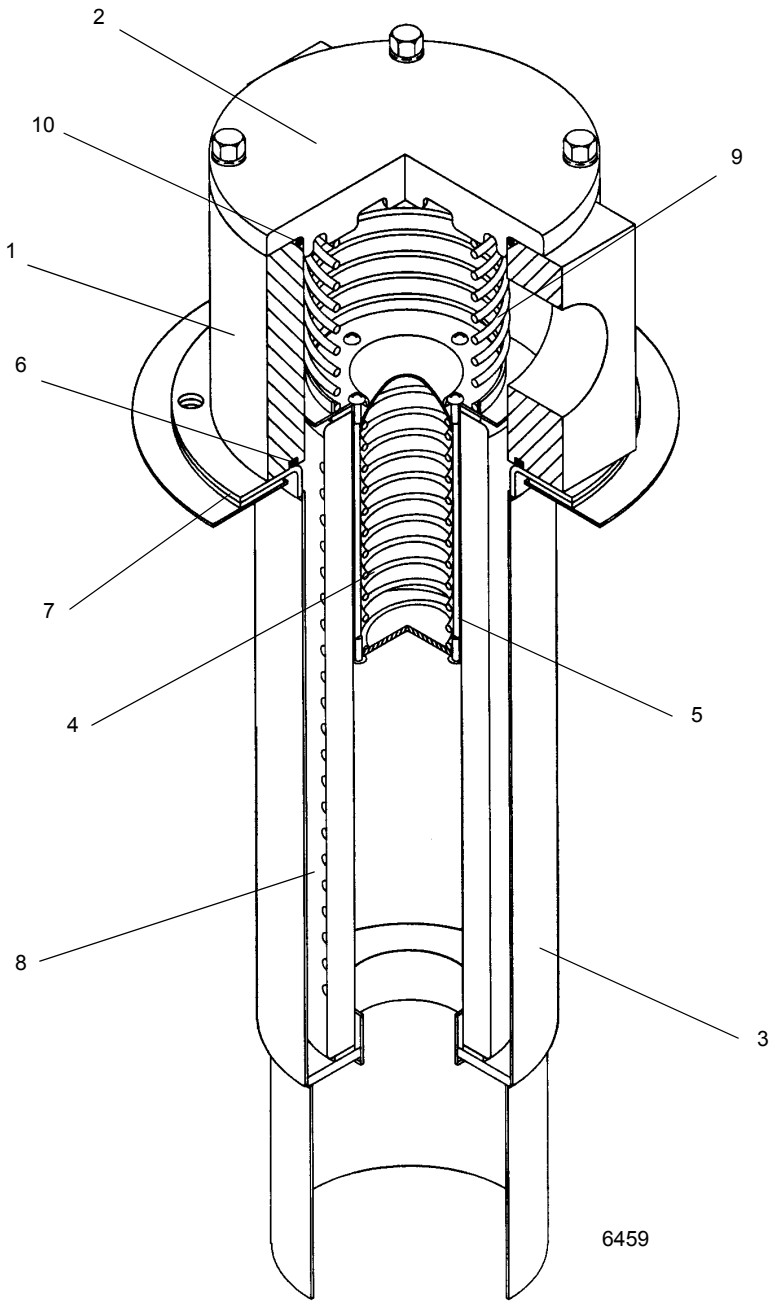


FIGURA 2-3

Item	Descrição
1	Cabeça
2	Tampa
3	Vaso
4	Mola de contorno
5	Válvula de contorno

Item	Descrição
6	Anel de vedação
7	Junta de vedação
8	Elemento do filtro
9	Mola
10	Anel de vedação

RESFRIADOR DE ÓLEO

Descrição

Um resfriador de óleo hidráulico a ar (Figura 2-4) é montado no lado esquerdo do transportador, na frente do tanque de combustível. O resfriador de óleo consiste em um radiador hidráulico, um motor elétrico e um ventilador. O ventilador é acionado pelo motor e puxa o ar através das aletas de resfriamento no resfriador. Todo o óleo hidráulico retorna das funções principais para duas linhas de retorno que vão até o reservatório. Uma linha de retorno vai diretamente para o filtro do reservatório hidráulico e contorna o resfriador de óleo. Essa linha tem uma válvula de segurança em linha de 448 kPa (65 psi) que normalmente está fechada e não permite fluxo. Portanto, todo o óleo passa pela outra linha, através do resfriador de óleo, e pelo filtro de óleo no reservatório hidráulico. Quando várias funções hidráulicas estão sendo usadas ao mesmo tempo (por exemplo, guinchos, elevação e função telescópica), mais óleo tem que fluir por essa única linha, provocando um aumento de pressão nas linhas de retorno. Quando a pressão atinge 448 kPa (65 psi), a válvula de segurança normalmente fechada abre e permite que parte do óleo contorne o resfriador de óleo e vá diretamente para o filtro do reservatório.

Uma chave de temperatura na linha de retorno detecta a temperatura do óleo hidráulico para controlar o motor do ventilador. Quando a temperatura alcança 64°C (120°F), a chave de temperatura fecha seus contatos para acionar o motor do ventilador. Quando a temperatura cai para aproximadamente 44°C (112°F), os contatos abrem para parar o motor do ventilador.

Manutenção

Remoção e desmontagem

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas do resfriador de óleo. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.
2. Etiquete e desconecte o conector elétrico do motor.
3. Remova os parafusos, as arruelas, as arruelas de pressão e as porcas que fixam a tampa dianteira. Remova a tampa.
4. Remova os parafusos, as arruelas e as arruelas de pressão que fixam o invólucro do resfriador e o núcleo de resfriamento nos suportes da tampa frontal. Remova o invólucro e o núcleo de resfriamento.
5. Se necessário, remova os parafusos e as arruelas que fixam o conjunto motor/proteção do ventilador no invólucro. Remova o conjunto.

Montagem e instalação

1. Se removido, posicione o conjunto do motor/proteção do ventilador no invólucro e fixe com os parafusos e as arruelas.
2. Posicione o invólucro e o núcleo de resfriamento na tampa e fixe-os com os parafusos, as arruelas e as arruelas de pressão.
3. Posicione a tampa dianteira e fixe-a com os parafusos, as arruelas, as arruelas de pressão e as porcas.
4. Conecte o conector elétrico do motor.
5. Conecte as linhas hidráulicas ao resfriador de óleo, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

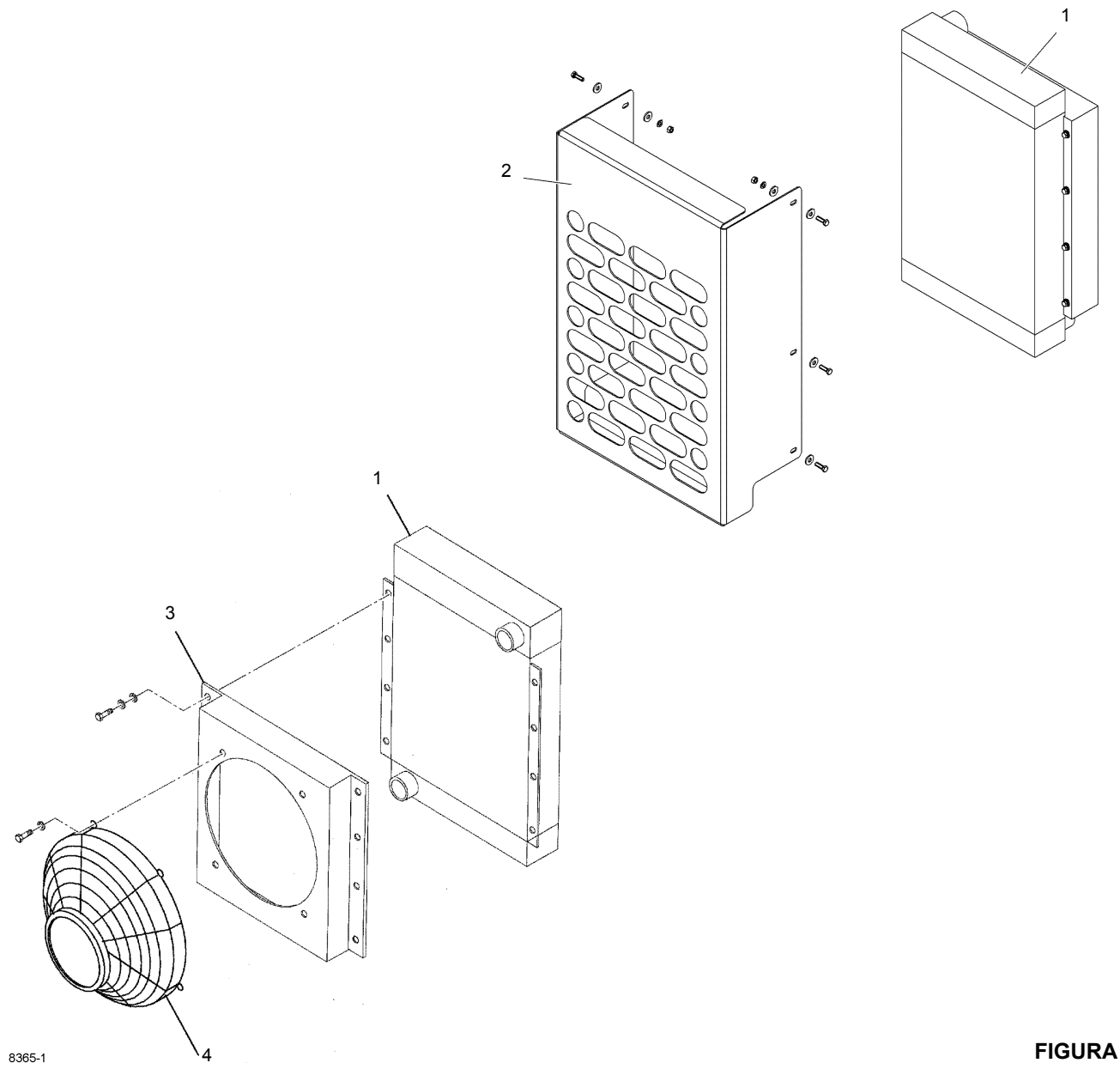


FIGURA 2-4

Item	Descrição
1	Núcleo de resfriamento
2	Tampa dianteira

Item	Descrição
3	Invólucro
4	Conjunto de ventilador/motor

BOMBAS HIDRÁULICAS

Descrição

O acionamento da bomba acionada pela PTO (Tomada de força) do motor também aciona a bomba Nº 1. A bomba hidráulica Nº 1 é montada no acionamento da bomba. Cada uma de suas três seções é uma bomba de engrenagens. A primeira seção da bomba, a mais próxima da face de montagem, é uma seção de 73,7 cm³ (4.50 pol. cúbicas), com uma saída teórica de 184,3 l/min (48.7 gpm) a 2604 rpm (rotação do motor de 1800 rpm). A segunda seção da bomba é uma seção de 28,2 cm³ (1.72 pol. cúbicas), com uma saída teórica de 70,4 l/min (18.6 gpm) a 2604 rpm. A terceira seção é uma seção de 35,6 cm³ (2.17 pol. cúbicas), com uma saída teórica de 88,9 l/min (23.5 gpm) a 2604 rpm.

A bomba hidráulica Nº 2 é montada no motor e é acionada diretamente por ele a 1,16 vez sua rotação. A cilindrada da bomba de engrenagens é de 44,1 cm³/volta (2.69 pol.³/volta). A bomba bombeia a uma taxa teórica de 88,2 l/min (23.3 gpm) a 2088 rpm. Uma válvula de alívio/divisora de vazão integral garante 37,9 l/min (10 gpm) constantes a 13 800 kPa (2175 psi) na entrada principal.

A bomba hidráulica Nº 3 é montada no compressor de ar e é acionada diretamente pelo motor a 1,16 vez a rotação do motor. A cilindrada da bomba de engrenagens é de 39,3 cm³/volta (2.40 pol.³/volta). A bomba bombeia a uma taxa teórica de 78,7 l/min (20.8 gpm) a 2088 rpm.

A finalidade dessas bombas é converter a energia mecânica do motor em energia de fluido para a operação dos componentes hidráulicos do guindaste.

Manutenção

Remoção da bomba Nº 1

AVISO

Limpeza absoluta é essencial ao trabalhar nas bombas hidráulicas. A presença de sujeira e materiais estranhos no sistema pode resultar em sérios danos ou operação inadequada.

1. Remova peças, conforme necessário, para obter acesso à bomba. Ela é parafusada na unidade da bomba.
2. Etiquete as linhas de suprimento e de distribuição da bomba, em seguida desconecte-as. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.

AVISO

Mantenha a bomba o mais nivelada possível para evitar danos à estria de entrada.

3. Remova os parafusos e as arruelas temperadas que fixam a bomba Nº 1 no acionamento da bomba. Remova a bomba.
4. Descarte a junta de vedação. Limpe o composto da junta de vedação e todos os resíduos da junta de vedação do acionamento da bomba e da bomba Nº 1.
5. Cubra a abertura do acionamento da bomba para evitar a entrada de sujeira.

Inspeção e reparo da bomba Nº 1

Consulte na Guia de referência de compra e manutenção as instruções de reparo, conforme aplicável.

Instalação da bomba Nº 1

1. Remova a tampa temporária do acionamento da bomba.
2. Aplique composto de junta de vedação (Especificação 6829013865, Loctite Master Gasket 518) nas faces da junta de vedação da bomba Nº 1. Coloque a junta de vedação no flange de montagem da bomba.
3. Instale a bomba Nº 1 no acionamento da bomba com os parafusos e as arruelas temperadas. Verifique se os dentes da engrenagem se encaixam corretamente. Aperte os parafusos; consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-12 para ver os valores de torque para os parafusos de montagem da bomba. Verifique se a junta está vedando apropriadamente.
4. Conecte as linhas de distribuição e suprimento conforme etiquetadas durante a remoção. Aplique composto trava-rosca de resistência média (Especificação 6829012418, Loctite 243) aos parafusos que conectam as linhas à bomba; descarte os anéis de vedação usados e use novos anéis nas linhas, parafusos e metades dos flanges.

Remoção da bomba Nº 2

AVISO

Limpeza absoluta é essencial ao trabalhar nas bombas hidráulicas. A presença de sujeira e materiais estranhos no sistema pode resultar em sérios danos ou operação inadequada.

1. Remova peças, conforme necessário, para obter acesso à bomba. Ele é parafusado no motor.
2. Etiquete as linhas de suprimento e de distribuição da bomba, em seguida desconecte-as. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
3. Remova a porca e arruela de pressão para liberar a bomba Nº 2 da placa de suporte da bomba. Se necessário, solte ou remova o parafuso de 3/8-16 e sua arruela para mover ou remover a placa de suporte da bomba.

AVISO

Mantenha a bomba o mais nivelada possível para evitar danos à estria de entrada.

4. Remova os parafusos e as arruelas que fixam a bomba Nº 2 ao suporte de acionamento no motor. Remova a bomba.
5. Descarte a junta de vedação. Limpe o composto e todos os resíduos da junta de vedação do suporte de acionamento do motor e da bomba Nº 2.
6. Cubra a abertura do suporte de acionamento para evitar a entrada de sujeira.

Inspeção e reparo da bomba Nº 2

Consulte na Guia de referência de compra e manutenção as instruções de reparo, conforme aplicável.

Instalação da bomba Nº 2

1. Remova a tampa temporária do suporte de acionamento.
2. Aplique composto de junta de vedação (Especificação 6829013865, Loctite Master Gasket 518) nas faces da junta de vedação da bomba Nº 2. Coloque a junta de vedação no flange de montagem da bomba.
3. Instale a bomba Nº 2 no suporte de acionamento do motor com parafusos e arruelas. Verifique se os dentes da engrenagem se encaixam corretamente. Aperte os parafusos; consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-12 para ver os valores de torque para os parafusos de montagem da bomba. Verifique se a junta está vedando apropriadamente.
4. Fixe a bomba Nº 2 na placa de suporte da bomba com a porca e arruela de pressão. Aperte a porca.
5. Caso tenha soltado ou removido o parafuso de 3/8-16 para mover ou remover a placa do suporte da bomba, reinstale e/ou aperte esse parafuso e sua arruela.
6. Conecte as linhas de distribuição e suprimento conforme etiquetadas durante a remoção. Aplique composto trava-rosca de resistência média (Especificação 6829012418, Loctite 243) aos parafusos que conectam as linhas à bomba; descarte os anéis de vedação usados e use novos anéis nas linhas, parafusos e metades dos flanges.

Procedimento de partida e teste da bomba após reparo ou substituição

AVISO

Não insira óleo hidráulico quente em uma bomba fria. Isso pode provocar emperramento da bomba.

1. Verifique se o reservatório está cheio com o fluido hidráulico apropriado até a marca de nível alto no indicador visual de nível do reservatório.
2. Averigue se não há penetração de ar na entrada da bomba e se o fluido de sucção ou de entrada da bomba não está sangrando de volta para o reservatório quando o motor é desligado, verificando se todas as linhas de sucção ou de entrada estão hermeticamente fechadas.
3. Remova todas as mangueiras de saída da bomba. Abasteça cada orifício de saída da seção da bomba com a máxima quantidade de óleo hidráulico possível. Conecte novamente todas as mangueiras de saída da bomba.
4. Dê partida no motor e deixe-o em marcha lenta durante dois ou três minutos sem executar nenhuma função hidráulica. Verifique se há vazamentos. Se necessário, desligue o motor e faça os reparos.

AVISO

Se a bomba estiver muito quente ao toque, ela está travando e pode emperrar. Desligue o motor, desmonte a bomba e repare-a para que não trave.

5. Coloque a mão na bomba para verificar se há aquecimento excessivo. Se a bomba estiver muito quente para se manter uma mão nela, desligue o motor. Cada seção deve ter aproximadamente a mesma temperatura, mas quedas de pressão no circuito de cada seção da bomba explicam algumas diferenças entre as seções.
6. Escute se há ruídos anormais que possam indicar baixo nível de óleo hidráulico ou problemas internos na bomba. Se a bomba fizer ruídos excessivos, provavelmente ela está sugando ar, o que impede a escorva. No caso de ruído anormal, desligue o motor e inspecione se há conexões soltas, vazamentos ou um anel de vedação danificado ou faltando na bomba e na linha de sucção.
7. Se a bomba aparentar estar funcionando corretamente, aumente a rotação até 1500 a 1800 rpm por um a dois minutos, sem executar nenhuma função hidráulica. Repita as verificações das etapas 4, 5 e 6.
8. Aumente a velocidade do motor em etapas até a rotação máxima. Repita as verificações das etapas 4, 5 e 6.
9. Execute um ciclo de operação dos componentes acionados pelas seções da bomba para verificar se todos funcionam corretamente. Verifique se há vazamentos.
10. Verifique os ajustes de pressão. Consulte *Procedimentos de ajuste de pressão*, página 2-23.

ACIONAMENTO DA BOMBA

Descrição

O acionamento da bomba hidráulica (Figura 2-5) é montado na parte superior da transmissão. O motor impulsiona o acionamento da bomba usando um eixo propulsor montado entre o acionamento da bomba e a PTO (Tomada de força) do motor. O acionamento da bomba é usado para transmitir a potência do motor às bombas hidráulicas. O acionamento da bomba incorpora uma desconexão que é operada por um cilindro pneumático.

AVISO

Não deve ser dada partida no motor para engatar a bomba. É aceitável dar uma "sacudida" no motor para que as engrenagens engatem corretamente, mas não deve ser dada partida, pois podem ocorrer danos.

Manutenção

Detecção e resolução de problemas

Sintoma	Causa provável	Solução
1. Transbordamento de óleo pelo respiro.	**a.** Cheio demais.	**a.** Drene até o nível apropriado.
	b. Vazamento de óleo na vedação do eixo da bomba hidráulica.	**b.** Repare a bomba hidráulica.
2. Vazamento nas vedações.	**a.** Cheio demais.	**a.** Drene até o nível apropriado.
	b. Vazamento de óleo na vedação do eixo da bomba hidráulica.	**b.** Repare a bomba hidráulica.
3. Vibração.	**a.** Eixo de acionamento solto.	**a.** Aperte os parafusos do flange (em ambas extremidades).
	b. Rolamentos defeituosos no eixo de entrada, na engrenagem do pinhão ou na(s) engrenagem(ns) do pinhão de saída.	**b.** Inspecione e substitua conforme necessário.
	c. Defeito no motor.	**c.** Faça os reparos necessários.
	d. Linha de acionamento torta ou juntas universais desgastadas.	**d.** Repare ou substitua, conforme necessário.
	e. Transmissão desbalanceada.	**e.** Balanceie o eixo de acionamento.
	f. Engrenagens desgastadas.	**f.** Substitua conforme necessário.
4. Ruído.	**a.** Engrenagens ou rolamentos desgastados.	**a.** Substitua conforme necessário.

Remoção

1. Remova a bomba Nº 1 conforme as instruções nesta seção.
2. Etiquete e desconecte as linhas de ar dos controles de desconexão. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas de ar, conforme necessário, para proteger contra contaminação.
3. Etiquete e desconecte o conector elétrico das válvulas solenoides pneumáticas e da chave da luz indicadora.
4. Desconecte o eixo propulsor do acionamento da bomba.
5. Remova as ferragens que fixam as cintas de sustentação em cada lado do acionamento da bomba e dos suportes de montagem do motor traseiro.

NOTA: O acionamento da bomba com os conjuntos soldados da placa de montagem pesa aproximadamente 70 kg (154 lb).

6. Sustente o peso do acionamento da bomba e remova os parafusos e as arruelas temperadas que fixam a placa de montagem do acionamento da bomba nas partes superior e traseira da transmissão. Remova o conjunto da transmissão.
7. Se estiver instalando um novo acionamento da bomba, remova a placa de montagem e o suporte superior do acionamento da bomba e os componentes pneumáticos de mudança de marchas (cilindro pneumático, válvulas solenoides, articulação).
8. Se o acionamento da bomba será instalado em uma nova transmissão, os parafusos que fixam o conjunto soldado do suporte inferior na transmissão substituem os parafusos existentes na transmissão.

Instalação

1. Se o acionamento da bomba será instalado em uma nova transmissão, remova os parafusos mencionados na etapa 8 da seção *Remoção* da nova transmissão e instale-os na transmissão antiga.

2. Fixe o acionamento da bomba à placa de montagem do acionamento da bomba com quatro parafusos e arruelas temperadas após aplicar um composto trava-rosca de resistência média (Especificação 6829012418, Loctite 243) nas roscas dos parafusos. Fixe o suporte superior do acionamento da bomba no acionamento da bomba com quatro parafusos e arruelas temperadas após aplicar Loctite 243 nas roscas dos parafusos. Aperte todos os oito parafusos; consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-12 para ver os valores de torque para os parafusos de montagem.
3. Instale os componentes pneumáticos de mudança de marchas no acionamento da bomba. Consulte Figura 2-5. Para os solenoides, aplique um composto trava-rosca de resistência média (Especificação 6829012418, Loctite 243) nas roscas dos parafusos que fixam os solenoides em seus suportes de montagem. Verifique se o cilindro pneumático está firmemente preso ao acionamento da bomba com um pino de segurança e um contrapino. Verifique se a alavanca de desconexão está conectada à junta esférica (superior) conectada do cilindro pneumático, ao suporte e à junta esférica (inferior), perto do lado inferior da bomba. Verifique se há arruelas lisas de 3/8 pol. suficientes em sua conexão pivô ao suporte para minimizar a folga lateral e verifique se todas as juntas esféricas podem se mover livremente. Ajuste as porcas das juntas esféricas conforme necessário.
4. Posicione a placa de montagem do acionamento da bomba e as peças conectadas na transmissão. Fixe a placa de montagem do acionamento da bomba na transmissão com parafusos e arruelas temperadas.
5. Coloque as cintas de sustentação em cada lado do acionamento da bomba. Fixe-as nos suportes de montagem traseiros do motor e no suporte superior do acionamento da bomba com as ferragens de fixação.
6. Conecte o eixo propulsor ao acionamento da bomba com quatro parafusos de 1/2-20 e arruelas. Se o eixo propulsor também foi desconectado do eixo da PTO do motor, reconecte-o usando quatro parafusos de 7/16-14, porcas e arruelas. Aperte os parafusos 7/16-14 de acordo com *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-12.
7. Conecte os conectores elétricos aos solenoides pneumáticos e à chave da luz indicadora, conforme as etiquetas colocadas durante a *Remoção*.
8. Conecte as linhas de ar aos controles de desconexão, conforme as etiquetas colocadas durante a *Remoção*.
9. Instale a bomba Nº 1 conforme as instruções de instalação nesta seção.
10. Faça a manutenção do acionamento da bomba. Consulte *Lubrificação*, página 9-1.
11. Opere todos os componentes e verifique se há vazamentos e se eles funcionam corretamente. Verifique também se a função de desconexão pneumática está funcionando. Faça os ajustes ou reparos necessários.

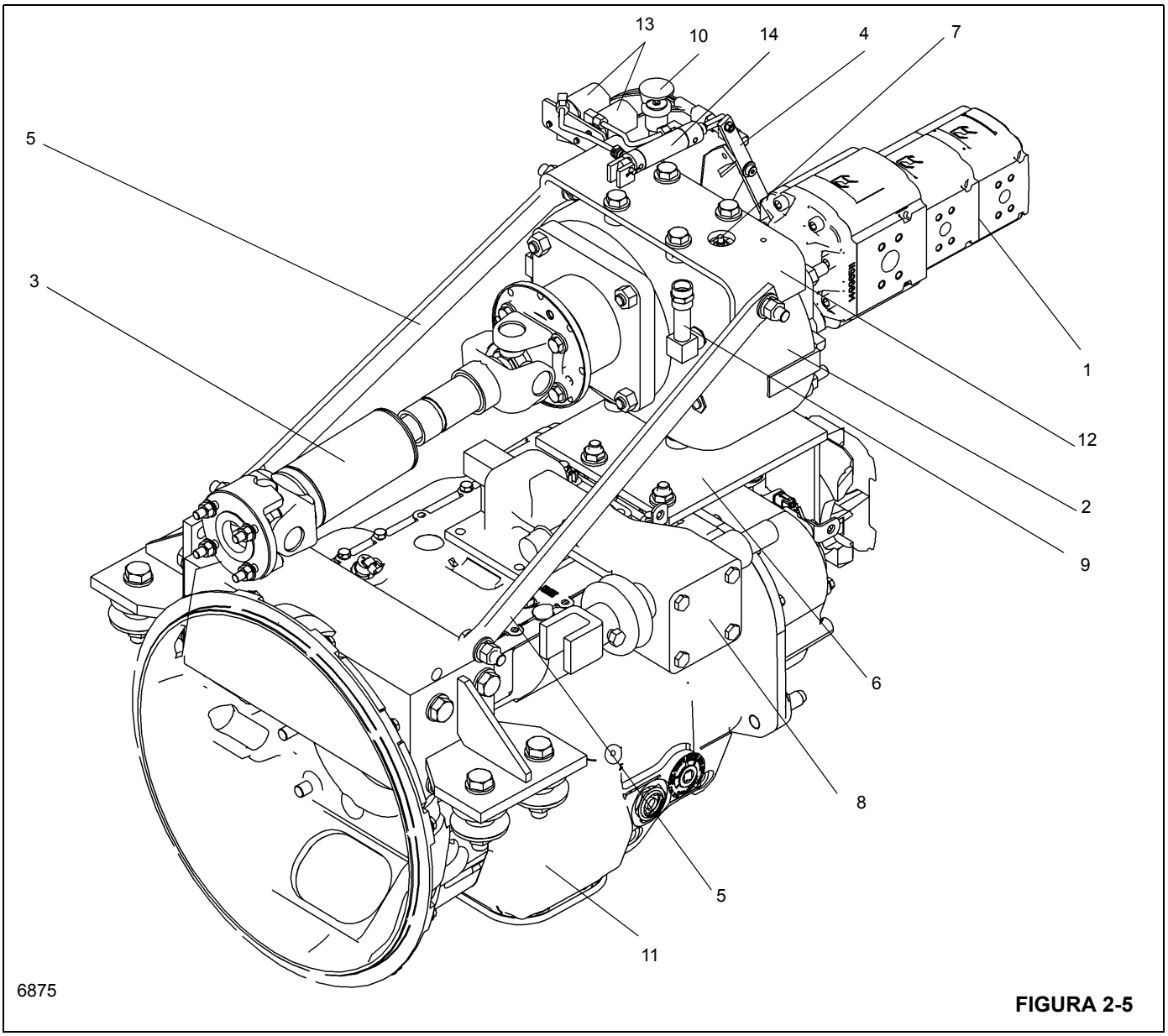


FIGURA 2-5

Item	Descrição
1	Bomba hidráulica
2	Acionamento da bomba
3	Eixo de acionamento da bomba
4	Alavanca de desconexão
5	Cintas de sustentação do acionamento da bomba
6	Placa de montagem do acionamento da bomba
7	Chave da luz indicadora de desconexão

Item	Descrição
8	Controle de mudança da transmissão
9	Respiro
10	Vareta do acionamento da bomba
11	Transmissão
12	Suporte superior do acionamento da bomba
13	Solenoides pneumáticos de desconexão
14	Cilindro pneumático de desconexão

VÁLVULAS

Informações gerais

Esta subseção fornece informações descritivas de todas as válvulas hidráulicas usadas neste guindaste. Para obter uma lista de todas as válvulas, os circuitos em que elas são usadas e sua localização física, consulte a Tabela de uso das válvulas abaixo. Consulte também a tabela a seguir para ver a localização das válvulas. A descrição feita aqui se refere às características de cada válvula. Para obter informações sobre como cada válvula funciona nos circuitos individuais, consulte a descrição e procedimentos de operação do respectivo circuito.

Tabela 2-1
Tabela de uso das válvulas

Nome da válvula	Circuito em que é usada	Localização física
Válvulas de controle direcional	Elevação da lança/telescópio/guincho(s) Giro Remoção do contrapeso	Lado direito da superestrutura Lado direito da superestrutura Superestrutura sob guinchos
Coletor • Liberação do freio de giro • Função do guindaste	Giro Bloqueio do HRC (funções do guindaste)	Lado direito da superestrutura
Válvula do HRC (Controle remoto hidráulico)	Elevação da lança Telescópio Guincho principal Guincho auxiliar Giro	Apoios de braço (2) do banco da cabine
Válvula do freio de giro a vácuo	Giro	Piso da cabine da superestrutura
Válvulas de retenção	Elevação da lança Telescópio (2) Remoção do contrapeso (2)	Cilindro de elevação (parafuso no coletor) Cilindro telescópico (tipo cartucho) Remoção do cilindro (tipo cartucho)
Válvula de controle do motor do guincho (1 de 2)	Guincho(s)	Ambos os guinchos (consulte a seção Guincho)
Válvulas de segurança (2)	Circuito de retorno Circuito de retorno	Uma na saída do giro Uma em paralelo com o resfriador de óleo
Válvula seletora do estabilizador	Estabilizador	Na face dianteira do membro transversal frontal da estrutura do transportador, na frente da rótula hidráulica
Coletor de controle do estabilizador (2)	Estabilizadores	4 pilhas na caixa do estabilizador traseiro; 5 pilhas na caixa do estabilizador dianteiro
Válvula de segurança operada por piloto	Estabilizador	Bloco de entradas de cada cilindro do macaco (4)
Válvula de controle de fluxo da velocidade do giro	Giro	Em linha entre as linhas das entradas de trabalho de giro
Válvula divisora de fluxo de prioridade	Ar-condicionado opcional	Túnel da estrutura traseira na frente da rótula hidráulica

Nome da válvula	Circuito em que é usada	Localização física
Válvula seletora do auxílio de alta velocidade	Guincho, elevação da lança e telescópio	Na entrada Nº 4 da rótula
Válvula de alívio do macaco central dianteiro	Estabilizador	Caixa do estabilizador dianteiro no trilho da estrutura traseira esquerda
Válvula de alívio montada na bomba	Circuito do estabilizador/guindaste principal	Montado na saída da bomba hidráulica Nº 2, seção 2
Válvula de agulha (2)	Opção de lança com reboque	Cilindro de elevação da lança
Válvula de controle de fluxo	Opção de lança com reboque	Cilindro de elevação da lança
Válvula de liberação do freio de giro	Opção de lança com reboque	Lado direito da superestrutura
Válvula de controle de vazão do resfriador auxiliar	Resfriador da camisa de água auxiliar (radiador)	Lado esquerdo do esteio de suporte do resfriador auxiliar
Válvula do radiador auxiliar	Motor do radiador auxiliar	Lado esquerdo do radiador auxiliar

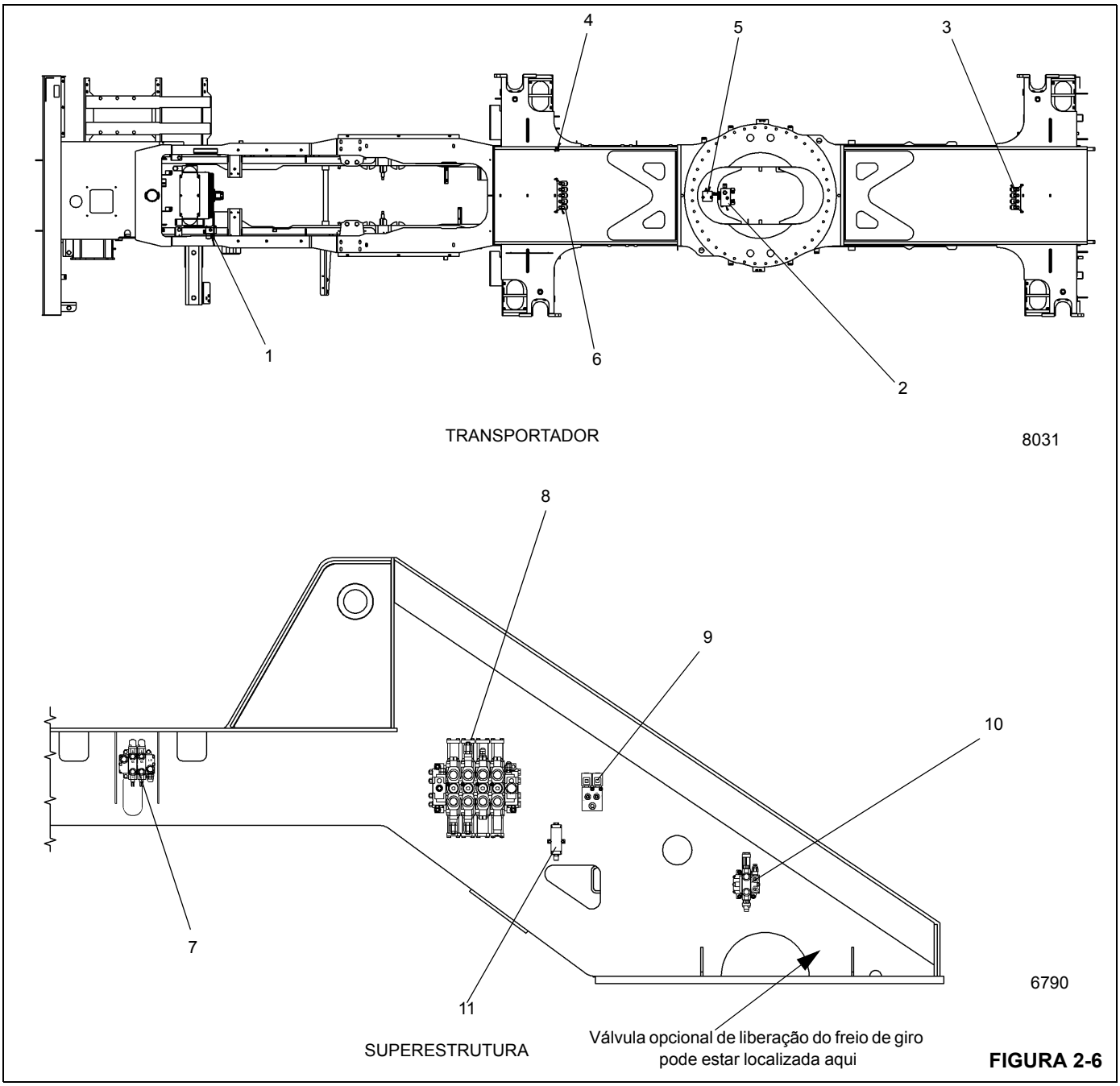


FIGURA 2-6

Item	Descrição
1	Válvula de controle do resfriador auxiliar
2	Válvula seletora do estabilizador
3	Válvula do coletor do estabilizador traseiro
4	Válvula de alívio do macaco central
5	Válvula de controle de fluxo
6	Válvula do coletor do estabilizador dianteiro (5 seções)

Item	Descrição
7	Válvula de controle direcional de remoção do contrapeso
8	Válvula de controle direcional do telescópio/elevação/guincho
9	Coletor do freio de giro e de bloqueio do apoio de braço
10	Válvula de controle de giro
11	Acumulador

PROCEDIMENTOS DE AJUSTE DE PRESSÃO

Descrição

As válvulas hidráulicas no sistema hidráulico devem ser adequadamente ajustadas para proteger um componente, circuito ou sistema contra excesso de pressurização (válvulas de alívio) e garantir que os componentes recebam a pressão e o fluxo apropriados para a operação. A maioria das válvulas de alívio está localizada nas válvulas de controle direcional, mas algumas estão em linha entre os componentes, enquanto outras fazem parte de um componente.

Manutenção

Especificações gerais

As válvulas de alívio são verificadas e ajustadas, fazendo um determinado circuito alcançar seu limite de pressão prescrito (parada). Nesse ponto, a válvula de alívio abre, retornando óleo hidráulico para o reservatório. Os circuitos de motores hidráulicos podem ser parados impedindo a rotação do eixo do motor antes de acionar a válvula de controle. Os circuitos dos cilindros podem ser parados estendendo ou retraindo um cilindro até seu limite de deslocamento.

A leitura de um manômetro posicionado na linha ou entrada de teste adequada indica quando a válvula de alívio abre. O ponteiro do manômetro sobe até atingir o ajuste da válvula de alívio. Em seguida, a agulha para de subir e flutua, mostrando que a válvula de alívio está aberta e retornando o óleo hidráulico para o reservatório.

O ajuste correto da válvula de alívio é obrigatório para o funcionamento correto de qualquer circuito hidráulico. Os ajustes podem estar dentro das tolerâncias. Apenas técnicos qualificados usando equipamentos apropriados devem fazer ajustes de pressão quando eles forem necessários.

O sistema hidráulico usa dois bancos de válvulas. O banco de válvulas de elevação/telescópio/guincho direciona o fluxo do óleo para a operação dos circuitos do guincho principal, de elevação e do telescópio. Os solenoides de bloqueio do RCL estão localizados nas funções de elevação, abaixamento e extensão do telescópio. (Se o guindaste possuir um guincho auxiliar, a válvula de controle do guincho auxiliar estará nesse banco de válvulas). Um banco de válvulas de seção única serve o circuito de giro.

A válvula do freio de giro/bloqueio do apoio de braço (também chamada de coletor do freio de giro/bloqueio do apoio de braço) direciona o fluxo de óleo hidráulico para a válvula de liberação do freio de giro e a pressão do piloto para os controles remotos.

O banco de válvulas de controle direcional do guincho/elevação/telescópio possui uma válvula de alívio principal do sensor da carga que limita a pressão de operação máxima dos componentes nos circuitos relacionados. Também há válvulas de alívio de entradas em alguns circuitos que limitam as pressões de operação conforme exigido pelo projeto do circuito. A cápsula de medição do gerador do piloto, localizada na seção de entrada, controla a pressão piloto e o fluxo para o coletor do freio de giro/bloqueio do apoio de braço.

A tabela e os procedimentos de teste a seguir contêm os ajustes das válvulas de alívio principal e das entradas. Se o ajuste de pressão da válvula de alívio principal ou da válvula de alívio de uma entrada não estiver na faixa de 3,45 bar (50 psi) em relação ao valor indicado, é necessário um ajuste.

2

AVISO

Não aperte demais o parafuso ou a contraporca de ajuste.

Não mantenha a válvula de alívio aberta por mais de um minuto por vez.

NOTA: Use um manômetro de precisão de 0 a 345 bar (0 a 5000 psi) ao ajustar as válvulas de alívio. Para a maioria dos circuitos, utilize as entradas do medidor nas válvulas ou bombas do circuito. Em um circuito sem uma entrada de medidor, localize uma entrada de teste de pressão adequada em outro local no circuito.

Para ajustar uma válvula de alívio, gire o parafuso de ajuste (para dentro para aumentar ou para fora para diminuir) até atingir o ajuste correto.

Solte a alavanca de controle após fazer cada leitura e enquanto faz os ajustes. Quando o ajuste correto de pressão for obtido, aperte a contraporca do parafuso de ajuste e verifique novamente a pressão. É possível que o ajuste possa se altere ao apertar a contraporca.

É necessário manter a pressão hidráulica apenas pelo tempo suficiente (geralmente alguns segundos) no circuito para fazer uma leitura precisa. Não sobrecarregue os circuitos hidráulicos por longos períodos.

Se surgir alguma dúvida em relação aos valores de ajuste de pressão, sempre consulte o diagrama esquemático do sistema hidráulico do guindaste fornecido.

A temperatura do óleo do reservatório deve ser de 60 a 71°C (140 a 160°F).

Preparação

1. Ligue o motor e aqueça-o até a temperatura do óleo hidráulico atingir a faixa de 60 a 71°C (140 a 160°F).

PERIGO

Não tente soltar conexões em linhas pressurizadas ou enquanto as bombas hidráulicas estiverem em operação.

Tabela 2-2
Tabela de ajustes de pressão das válvulas

VÁLVULA A AJUSTAR	AJUSTE DA PRESSÃO bar (psi)	TOLERÂNCIA bar (psi)	LOCAL DO AJUSTE
Válv. alívio do sensor de carga*	276 (4000)	±4 (50)	Entrada do medidor da entrada da válvula de controle principal
Válv. alívio do abaixamento	138 (2000)	+48/-0 (+700/-0)	Consulte a etapa Nº 10 - Procedimento para verificar o alívio da válvula de controle direcional principal
Válv. alívio da retração do telescópio	241 (3500)	±4 (50)	Entrada da retração do telescópio da válvula de controle principal
Válv. alívio da extensão do telescópio	186 (2700)	±4 (50)	Entrada da extensão do telescópio da válvula de controle principal
Elevação do guincho	241 (3500)	±4 (50)	Entrada de elevação do guincho da válvula de controle principal
Abaixamento do guincho	241 (3500)	±4 (50)	Entrada de abaixamento do guincho da válvula de controle principal
Suprimento da pressão piloto	22 a 31 (325 a 450)	Consulte a faixa	Entrada da válvula de controle principal
Suprimento piloto do freio de giro	17 (250)	+4/-0 (+50/-0)	Válvula de redução de pressão
Válv. alívio da direção dianteira	15 (2175)	±4 (50)	Bomba de direção
Válv. alívio do giro	152 (2200)	±4 (50)	Válvula de controle de giro
Válv. alívio do contrapeso	121 (1750)	±4 (50)	Válvula de controle do contrapeso
Válv. alívio do estabilizador	228 (3300)	±4 (50)	Entrada da válvula do estabilizador
Válv. alívio do ar-condicionado	104 (1500)	±4 (50)	Válv. divisora de fluxo do ar-condicionado
Válvula de alívio do macaco dianteiro	14 (200)	+4/-0 (+50/-0)	Válvula de alívio do macaco dianteiro
*Este ajuste é para o circuito de "ELEVAÇÃO" da lança.			

Procedimento para verificar os alívios da válvula de controle direcional principal

NOTA: "Ao verificar os ajustes de alívio da válvula de controle direcional, comece com o motor em marcha lenta e mova o controlador para sua posição de curso máximo. Em seguida, acelere lentamente o motor até a rotação especificada. Faça a leitura do medidor e o ajuste especificado.

1. Remova a tampa e instale o manômetro na entrada do medidor da entrada da válvula de controle direcional principal. (Consulte a Figura 2-8.)
2. Estenda totalmente o cilindro de elevação (ou tampe a mangueira da entrada A para o cilindro de elevação) e tente elevar com o motor operando em rotação máxima. Ajuste o alívio do sensor de carga para 276 ± 4 bar (4000 ± 50 psi)
3. Remova o manômetro e reinstale o bujão.
4. Remova a tampa e instale o manômetro na entrada de teste da válvula de alívio do sensor de carga da válvula de controle direcional principal. (Consulte a Figura 2-8.)
5. Desconecte e tampe a mangueira que sai da válvula de controle direcional principal e vai até a entrada A de guincho(s) da válvula de controle do motor do guincho. (Consulte a Figura 2-7.) Desconecte a linha de liberação do freio do guincho no guincho, tampe a conexão e coloque um bujão na mangueira.

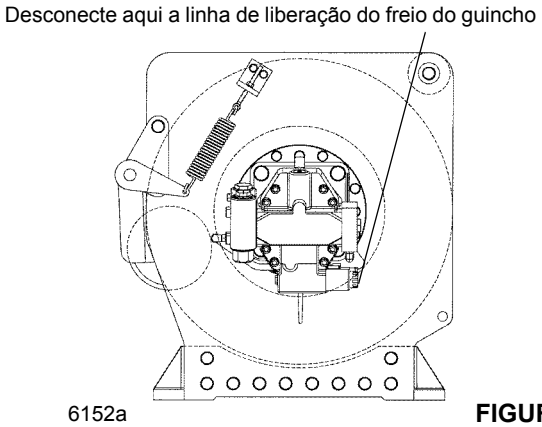


FIGURA 2-7

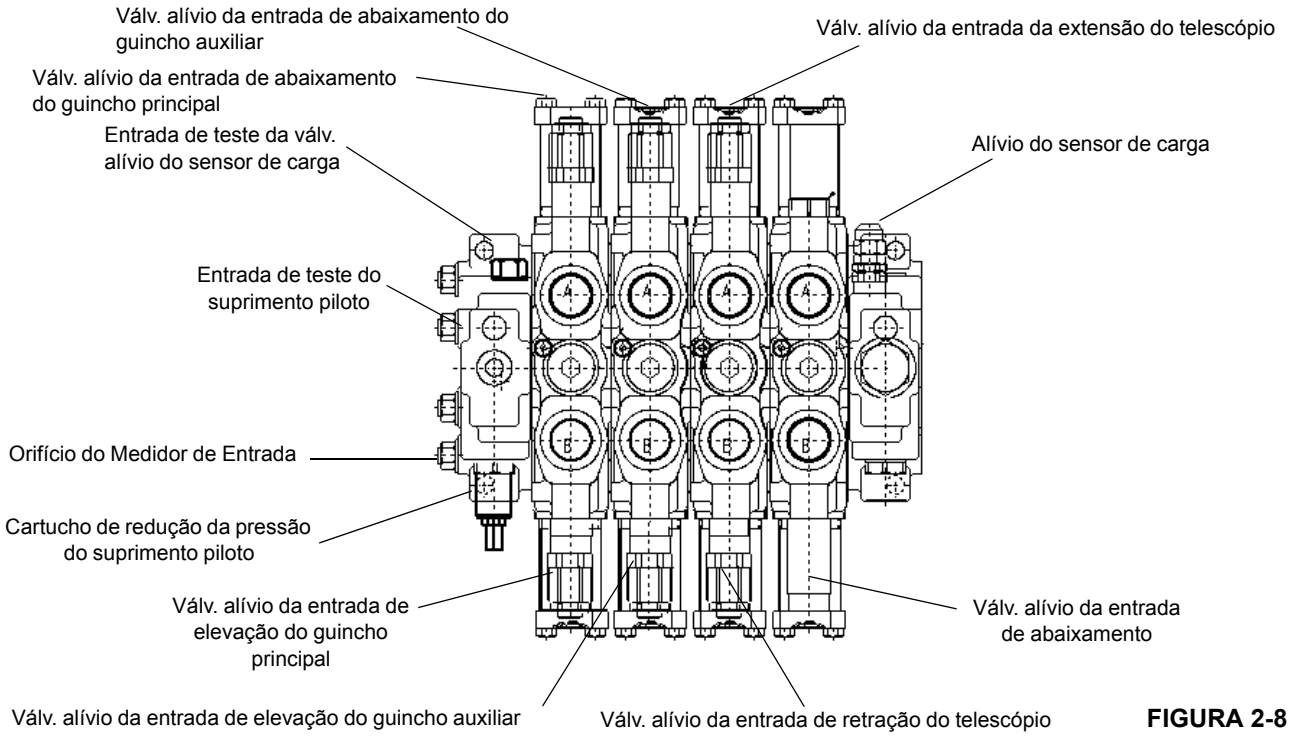


FIGURA 2-8

6. Com a chave do auxílio ligada, tente elevar o guincho com o motor operando em rotação máxima. Ajuste o alívio da entrada B da válvula de controle direcional principal de elevação para 241 ± 4 bar (3500 ± 50 psi).

7. Com a chave do auxílio hidráulico ligada, tente abaixar o guincho com o motor operando em rotação máxima. Ajuste o alívio da entrada A da válvula de controle direcional principal de abaixamento para 241 ± 4 bar (3500 ± 50 psi).

8. Reconecte a mangueira à entrada A da válvula de controle do motor do guincho e reconecte a linha de liberação do freio do guincho ao guincho.

9. Se instalado, repita as etapas 3 a 8 para o guincho auxiliar e as válvulas de alívio de suas entradas.

10. Retraia completamente o cilindro de elevação e tente abaixar com o motor operando em rotação máxima. O manômetro deve indicar 138 + 48/-0 bar (2000 +700/-0 psi). **Essa válvula de alívio não é ajustável.**

11. Retraia a lança completamente. Tente retrair o telescópio com o motor operando em rotação máxima. Ajuste o alívio da entrada B da válvula de controle direcional principal do telescópio para 241 ± 4 bar (3500 ± 50 psi).

12. Estenda a lança completamente. Tente estender o telescópio com o motor operando em rotação máxima.

Ajuste o alívio da entrada A da válvula de controle direcional principal do telescópio para 186 ± 4 bar (2700 ± 50 psi).

13. Remova o manômetro da entrada de teste do sensor de carga e reinstale a tampa.

Procedimento para verificar a pressão de fornecimento piloto da válvula de controle direcional principal

1. Remova a tampa e instale o manômetro na entrada de teste do suprimento piloto (Figura 2-8).
2. Ajuste o cartucho de redução da pressão localizado na entrada da válvula de controle direcional do guincho/elevação/movimento telescópico para 22 a 31 bar (325 a 450 psi). Gire o ajuste no sentido horário para aumentar a pressão ou no sentido anti-horário para diminuí-la.
3. Remova o manômetro da entrada de teste do suprimento piloto e reinstale a tampa.

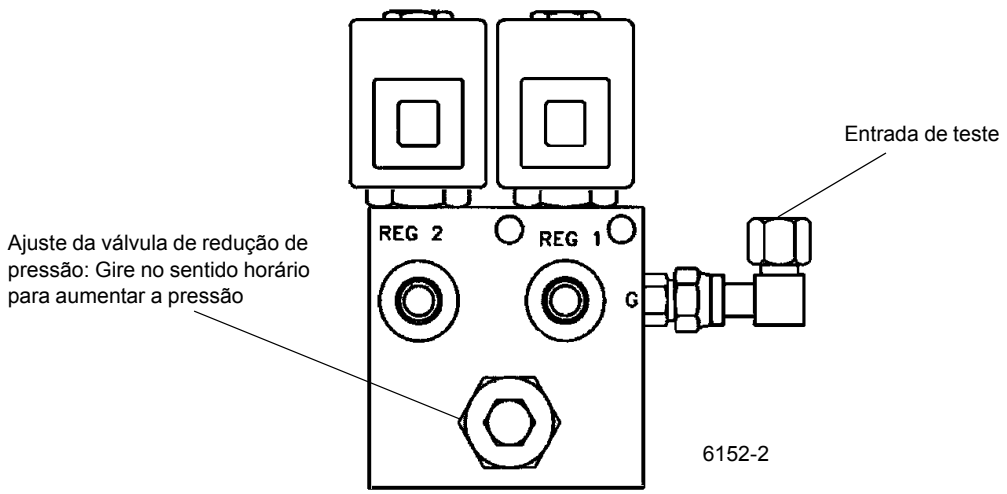


FIGURA 2-9

Procedimento para verificar a pressão do fornecimento piloto do freio de giro

1. Remova a tampa e instale o manômetro na entrada de teste da válvula do suprimento piloto do freio de giro (Figura 2-9).
2. Ajuste o cartucho da válvula de redução de pressão para 17 +4/-0 bar (250 +50/-0 psi). Em marcha lenta, a leitura da pressão deve ser no mínimo 17 bar (250 psi) para garantir que o freio seja liberado para operação do giro em marcha lenta.
3. Remova o manômetro da entrada de teste e reinstale a tampa.

Procedimento para verificar a pressão de alívio principal da válvula do giro

1. Remova a tampa e instale o manômetro na entrada de teste da entrada do giro Figura 2-10. Localize a válvula de agulha conectada entre as entradas de trabalho A e B. Solte a contraporca e gire o botão no sentido anti-horário até atingir o fim do curso e reaperte a contraporca.
2. Com o pino da trava contra giro engatado e o motor operando em rotação máxima, gire para a esquerda ou para a direita e ajuste o alívio principal para 152 ± 4 bar (2200 ± 50 psi).
3. Remova o manômetro da entrada de teste do giro e reinstale a tampa.

Procedimento para verificar o ajuste do alívio da válvula de controle de fornecimento do contrapeso

1. Remova a tampa e instale o manômetro na entrada de teste da válvula de alívio do sensor da carga na válvula de controle direcional principal Figura 2-8.
2. Opere a válvula de controle direcional do contrapeso elevando ou abaixando totalmente os cilindros do contrapeso. Ajuste a válvula de alívio do sensor de carga da válvula de controle direcional de remoção do contrapeso (sentido horário para aumentar a pressão) na válvula de controle direcional do contrapeso para 121 ± 4 bar (1750 ± 50 psi). Consulte Figura 2-11.

3. Remova o manômetro, reconecte a tubulação e reinstale a tampa.

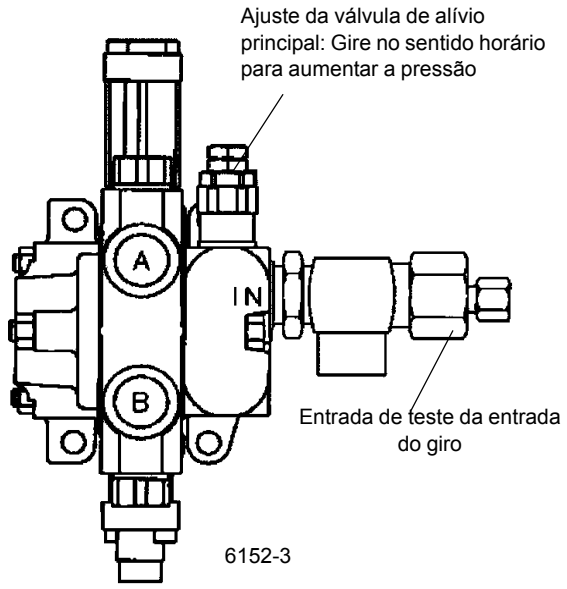


FIGURA 2-10

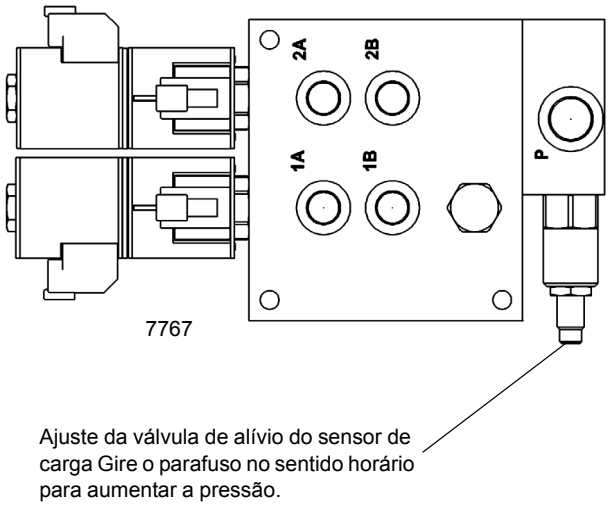


FIGURA 2-11

Procedimento para verificar a pressão de alívio da válvula seletora dos estabilizadores

NOTA: Ao verificar o ajuste da válvula de alívio do estabilizador, dê partida no motor em marcha lenta e ative a chave de extensão, mantendo-a assim. Em seguida, acelere lentamente o motor até a rotação especificada. Faça a leitura do medidor e os ajustes necessários.

1. Remova a tampa e instale o manômetro na entrada de teste de pressão da válvula seletora dos estabilizadores, identificada com GP (consulte a Figura 2-12).
2. Com a chave de auxílio desligada e o motor operando em rotação máxima, pressione a chave de extensão e ajuste a válvula de alívio do seletor dos estabilizadores para 228 ± 4 bar (3300 ± 50 psi).
3. Remova o manômetro da válvula seletora dos estabilizadores e reinstale a tampa.

Procedimento para verificação da pressão da válvula de alívio do circuito do ar-condicionado

1. Desconecte o conjunto de mangueiras no orifício P do motor, que vem do orifício A da válvula divisora de vazão (consulte a Figura 2-13). Instale o manômetro na entrada GP do divisor de fluxo.
2. Opere o motor a 1000 rpm. Ajuste o alívio do divisor de vazão do ar-condicionado (consulte a Figura 2-14) para 104 ± 4 bar (1500 ± 50 psi). Trave o ajuste com a contraporca. Se for necessário repetir essa etapa, verifique se a bomba não está quente ao toque. Se estiver, deixe-a resfriar antes de continuar.
3. Remova o manômetro e reconecte a linha de pressão.

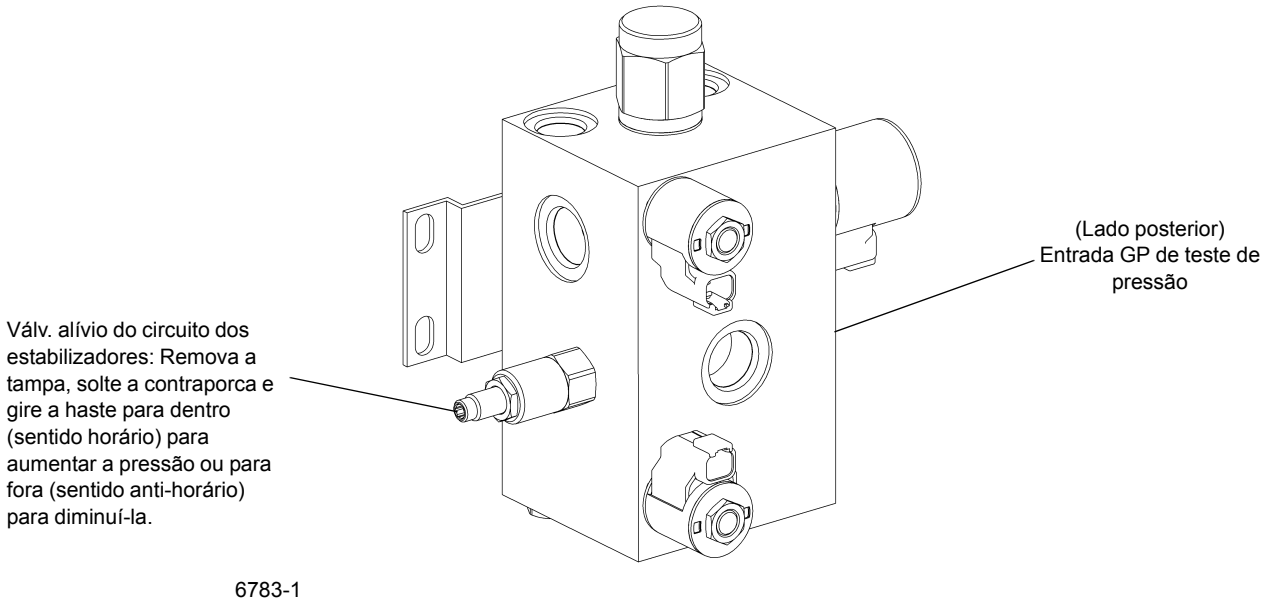


FIGURA 2-12

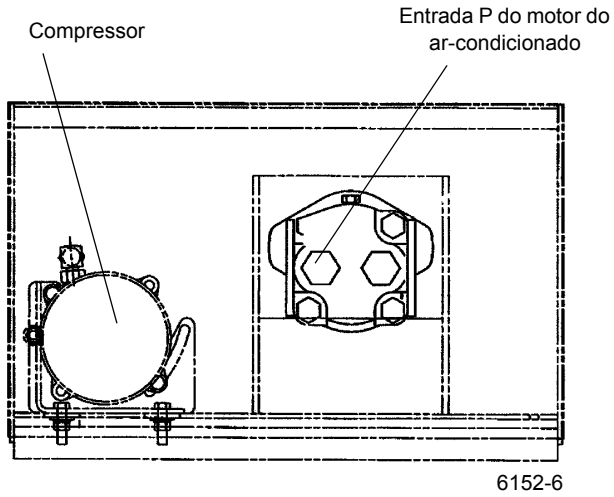


FIGURA 2-13

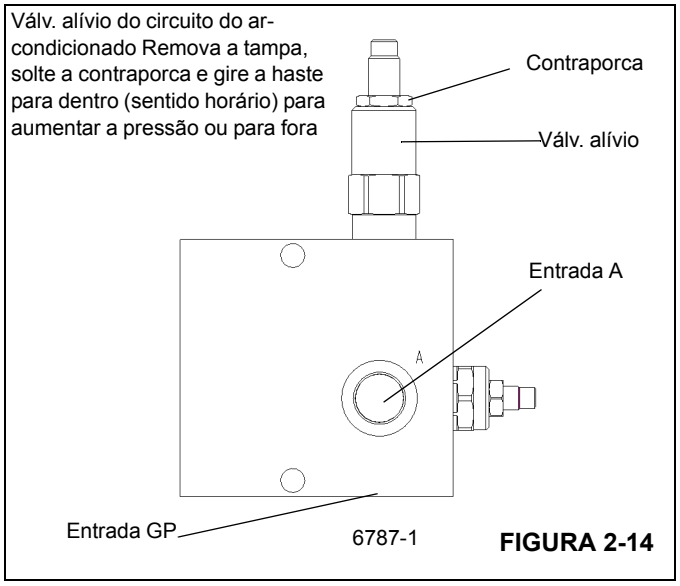


FIGURA 2-14

Procedimento para verificação da pressão da válvula de alívio do cilindro do macaco dianteiro central (quinto macaco)

1. Remova a mangueira da entrada 1 na válvula de alívio do cilindro do macaco dianteiro central. (Consulte a Figura 2-15.)
2. Instale uma conexão 'Tê', um redutor e o manômetro. Reinstale a mangueira na conexão "Tê" na entrada 1.

3. Com o motor operando em marcha lenta, estenda completamente o cilindro do macaco dianteiro central (quinto macaco).
4. Enquanto pressiona a chave de extensão e a chave de ativação do macaco dianteiro na caixa de controle dos estabilizadores, verifique a pressão e ajuste a válvula de alívio para 14 +4/-0 bar (200 +50/-0 PSI) (Figura 2-15).
5. Remova o manômetro e os adaptadores da entrada 1 e reinstale a mangueira.

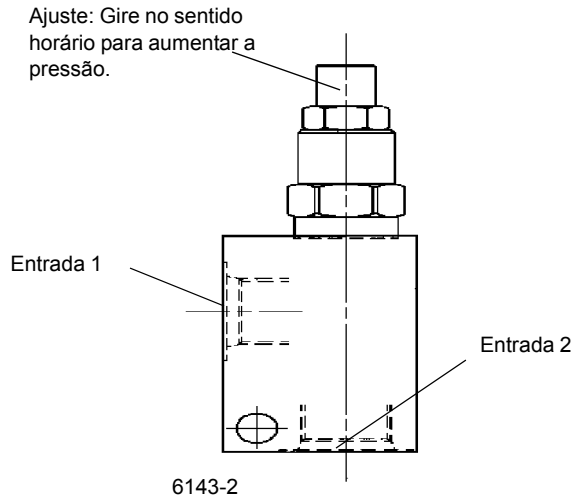


FIGURA 2-15

Procedimento para verificar a pressão da válvula de alívio montada na bomba

A válvula de alívio é ajustada na fábrica para 310 ± 4 bar (4500 ± 50 psi). Enquanto for possível obter os ajustes das válvulas de alívio nas funções dos estabilizadores e do guindaste principal, NÃO há necessidade de verificá-las ou ajustá-las. Se houver um problema com um desses ajustes de alívio, entre em contato com a Manitowoc Crane Care para obter assistência. (Consulte a Figura 2-16.)

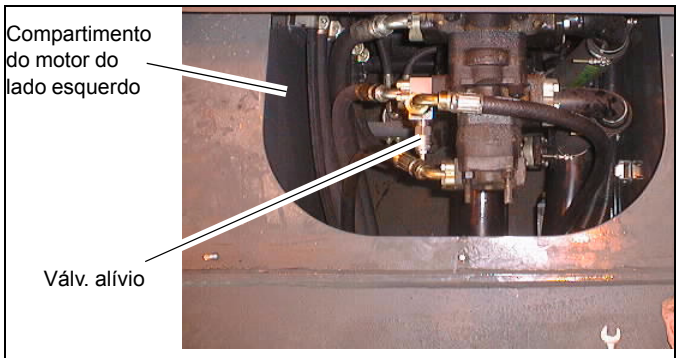


FIGURA 2-16

Procedimento para verificação da pressão da válvula de alívio da direção dianteira

1. Instale um diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida com medidor no bico de teste na entrada da caixa de engrenagens da direção hidráulica. (Consulte Figura 2-17)

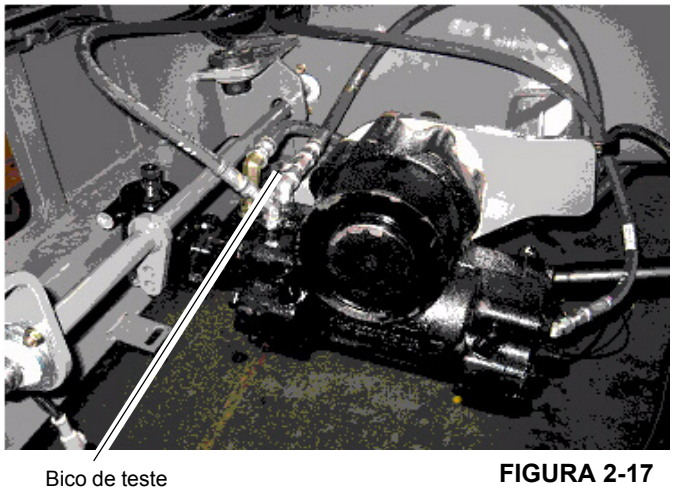


FIGURA 2-17

2. Desconecte a mangueira do cilindro de direção dianteiro direito. Tampe a mangueira. Coloque um bujão ou tampe também a entrada do cilindro. (Consulte a Figura 2-18.)

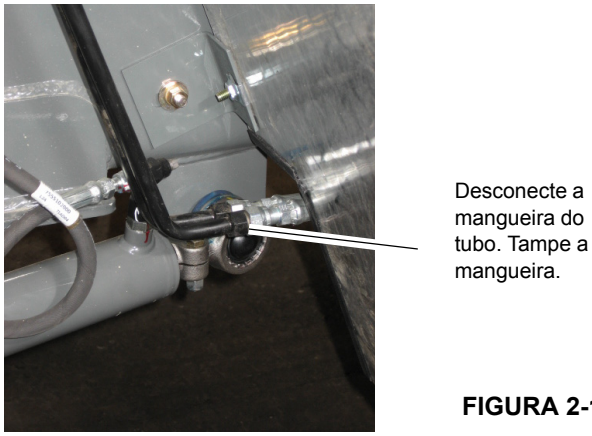


FIGURA 2-18

AVISO

Para evitar dano ou falhas da bomba devido ao aquecimento, opere o motor na rotação máxima nesta configuração por no máximo 15 a 30 segundos.

3. Dê partida no motor e acelere até a rotação máxima. Tente girar o volante para a esquerda ou a direita.
4. Ajuste a válvula de alívio da vazão de prioridade (Figura 2-19) na bomba para dentro para aumentar ou para fora para reduzir, de forma a obter uma pressão de 150 ± 4 bar (2175 ± 50 psi).

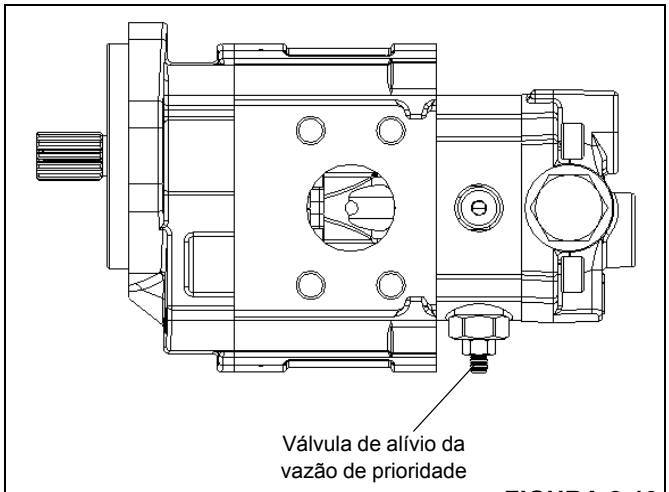


FIGURA 2-19

5. Desligue o motor. Remova a desconexão rápida e o manômetro. Conecte a mangueira da direção ao cilindro de direção dianteiro direito.

VÁLVULAS DE CONTROLE DIRECIONAL

Descrição

As válvulas de controle direcional direcionam e controlam o fluxo de óleo hidráulico das bombas para os cilindros de elevação da lança e telescópicos, o motor de cada guincho, o motor de giro, os cilindros de remoção do contrapeso/inclinação da cabine e os cilindros da direção dianteira por meio da válvula de controle da direção. A válvula de controle direcional de giro e a válvula de controle direcional de elevação da lança/telescópio/guincho localizam-se na parte externa da placa lateral direita da superestrutura. Cada banco de válvulas é removido e instalado como um conjunto.

A válvula de controle direcional de elevação da lança/movimento telescópico/guincho (Figura 2-21) é uma válvula direcional de centro fechado, seccional, acionada por piloto remoto hidráulico, com compensação de pressão de quatro vias e três posições. A seção de entrada contém uma válvula de descarga da bomba e uma válvula de alívio do sensor de carga ajustadas para 275,80 bar (4000 psi) que protegem as seções dos guinchos principal e auxiliar e de elevação da lança. A válvula de descarga tem uma ajuste de pressão marginal de reserva ou da bomba de 20,69 bar (300 psi). A retração da elevação da lança possui um alívio térmico ajustado para 255 bar (3700 psi). A seção do telescópio possui alívios de entrada ajustados para 206,90 bar (3500 psi) para retração e 186,21 bar (2700 psi) para extensão. Todas as seções de trabalho possuem uma válvula solenoide de duas vias e duas posições para bloqueio do RCL, em cada tampa da extremidade do piloto.

A válvula do giro (Figura 2-22) é uma válvula de controle direcional de centro aberto, seccional, acionada por piloto remoto hidráulico, de quatro vias e três posições. A seção de entrada possui uma válvula de alívio de 151,69 bar (2200 psi). As duas seções de trabalho possuem válvulas de segurança anti-vácuo para fornecer óleo adicional ao motor de giro para sobrecarga no motor quando a válvula estiver centralizada.

A válvula de controle direcional de remoção do contrapeso/inclinação da cabine (Figura 2-23) é uma válvula direcional de centro fechado, seccional, acionada por piloto remoto hidráulico, com compensação de pressão de quatro vias e três posições. Ela é conectada em paralelo à válvula de controle direcional de elevação da lança/telescópio/guincho. A seção de entrada contém uma válvula de alívio do sensor de carga ajustada para 103,43 bar (1500 psi), que protege todas as quatro seções de trabalho.

A válvula direcional do resfriador da camisa de água auxiliar é uma válvula de duas vias e duas posições operada por solenoide. Ela é conectada em paralelo com o motor do resfriador da camisa de água auxiliar. Quando na sua posição normal (desenergizada), a válvula está fechada forçando toda a vazão de óleo a passar através do motor do resfriador da camisa de água auxiliar. Quando a válvula está energizada, o óleo pode fluir pela válvula, permitindo que ela contorne o motor. A energização da válvula é controlada pelo ECM do motor.

Manutenção

Remoção do banco de válvulas de giro

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas das válvulas. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
2. Remova os três parafusos, arruelas lisas e arruelas de pressão de mola que fixam o banco de válvulas e remova o banco.

Instalação do banco de válvulas de giro

1. Posicione o banco de válvulas na plataforma rotativa na posição vertical e fixe-o com os parafusos, as arruelas lisas e as arruelas de pressão de mola.
2. Conecte as linhas hidráulicas às válvulas, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

Remoção do banco de válvulas do guincho/elevação/telescópio

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas das válvulas. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
2. Etiquete e desconecte os conectores elétricos da válvula.
3. Remova os três parafusos, arruelas lisas e arruelas de pressão de mola que fixam o banco de válvulas e remova o banco.

Instalação do banco de válvulas do guincho/elevação/telescópio

1. Posicione o banco de válvulas na plataforma rotativa na posição vertical e fixe-o com os parafusos, as arruelas lisas e as arruelas de pressão de mola.
2. Conecte os conectores elétricos à válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Conecte as linhas hidráulicas às válvulas, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

Remoção do banco de válvulas de remoção do contrapeso

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas das válvulas. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
2. Etiquete e desconecte a fiação das válvulas.
3. Remova os três parafusos e as porcas que fixam o banco de válvulas no suporte de montagem e remova o banco.

Instalação do banco de válvulas de remoção do contrapeso

1. Posicione o banco de válvulas no suporte de montagem e fixe-o com os três parafusos e porcas.
2. Conecte a fiação às válvulas, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Conecte as linhas hidráulicas às válvulas, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

Verificação funcional (todos os bancos de válvulas)

1. Dê partida no motor e deixe-o funcionando em velocidade normal.
2. Opere o painel de controle. Verifique se os cilindros e motores operam suavemente.
3. Verifique se há vazamentos no(s) banco(s) de válvulas e linhas. Faça os reparos necessários.

Verificação funcional (válvulas de bloqueio do RCL)

1. Remova o disjuntor CB11 do painel de disjuntores na cabine da superestrutura. Isto corta a alimentação do RCL.
2. Dê partida no motor.
3. Tente fazer um movimento telescópico para fora com a lança, abaixar a lança, elevar o guincho principal e elevar o guincho auxiliar (se instalado). Constate que nenhuma dessas funções opera.
4. Desligue o motor. Reinstale o disjuntor CB11.
5. Faça o movimento telescópico para fora com a lança, abaixe a lança, eleve o guincho principal e eleve o guincho auxiliar (se instalado). Constate que todas as funções operam.
6. Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários.

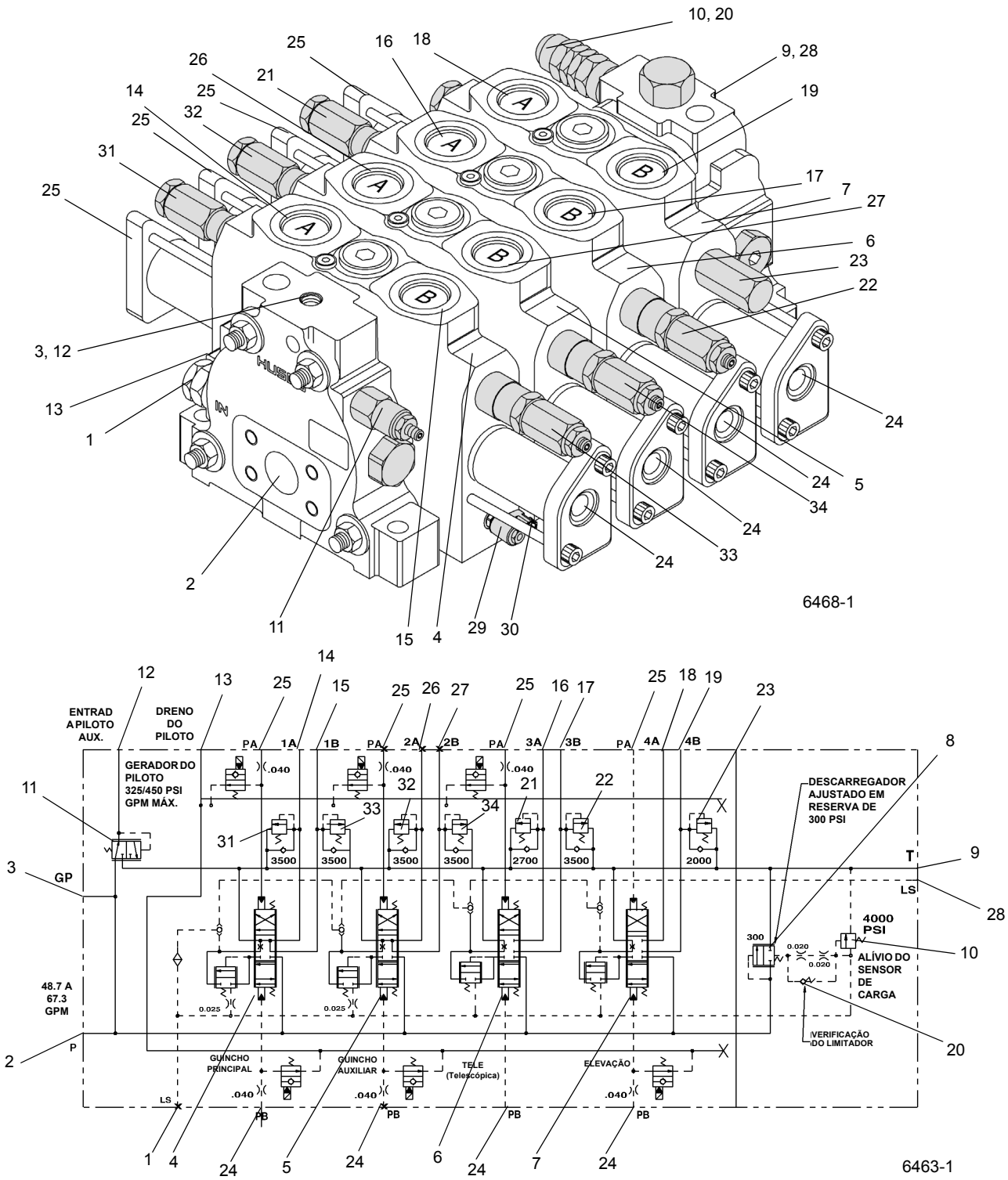

10, 20
9, 28
19
17
7
27
6
23
22
24
5
34
33
29
30
4
15
11
2
1
13
3, 12
31
25
14
32
26
21
16
18
A
B
6468-1
ENTRAD A PILOTO AUX.
DRENO DO PILOTO
GERADOR DO PILOTO 325/450 PSI GPM MÁX.
PA
1A
1B
2A
2B
3A
3B
4A
4B
.040
3500
2700
2000
DESCARREGADOR AJUSTADO EM RESERVA DE 300 PSI
T
LS
GP
48.7 A 67.3 GPM
P
300
0.020
0.025
4000 PSI
ALÍVIO DO SENSOR DE CARGA
VERIFICAÇÃO DO LIMITADOR
GUINCHO PRINCIPAL
GUINCHO AUXILIAR
TELE (Telescópica)
ELEVAÇÃO
PB
6463-1

FIGURA 2-20

Item	Descrição
1	Entrada do medidor do sensor de carga
2	Da bomba
3	Entrada do medidor
4	Válvula direcional do guincho principal
5	Válvula direcional do guincho auxiliar
6	Válvula direcional do telescópio
7	Válvula direcional de elevação
8	Descarregador
9	Para o tanque
10	Alívio do sensor de carga
11	Gerador piloto
12	Entrada do piloto auxiliar
13	Dreno do piloto
14	Entrada 1 A - Abaixamento do guincho
15	Entrada 1B - Elevação do guincho
16	Entrada 3A - Extensão do telescópio
17	Entrada 3B - Retração do telescópio

Item	Descrição
18	Entrada 4A - Extensão da lança
19	Entrada 4B - Retração da lança
20	Verificação do limitador
21	Válvula de alívio - Extensão do telescópio
22	Válvula de alívio - Retração do telescópio
23	Válv. alívio térmico de elevação da lança
24	Piloto para entradas B no controle
25	Piloto para entradas A no controle
26	Entrada 2A - Abaixamento do guincho auxiliar
27	Entrada 2B - Elevação do guincho auxiliar
28	Sensor de carga
29	Solenoide de bloqueio do RCL
30	Conector Deutsch
31	Válv. alívio - Abaixamento do guincho
32	Válv. alívio - Abaixamento do guincho auxiliar
33	Válv. alívio - Elevação do guincho
34	Válv. alívio - Elevação do guincho auxiliar

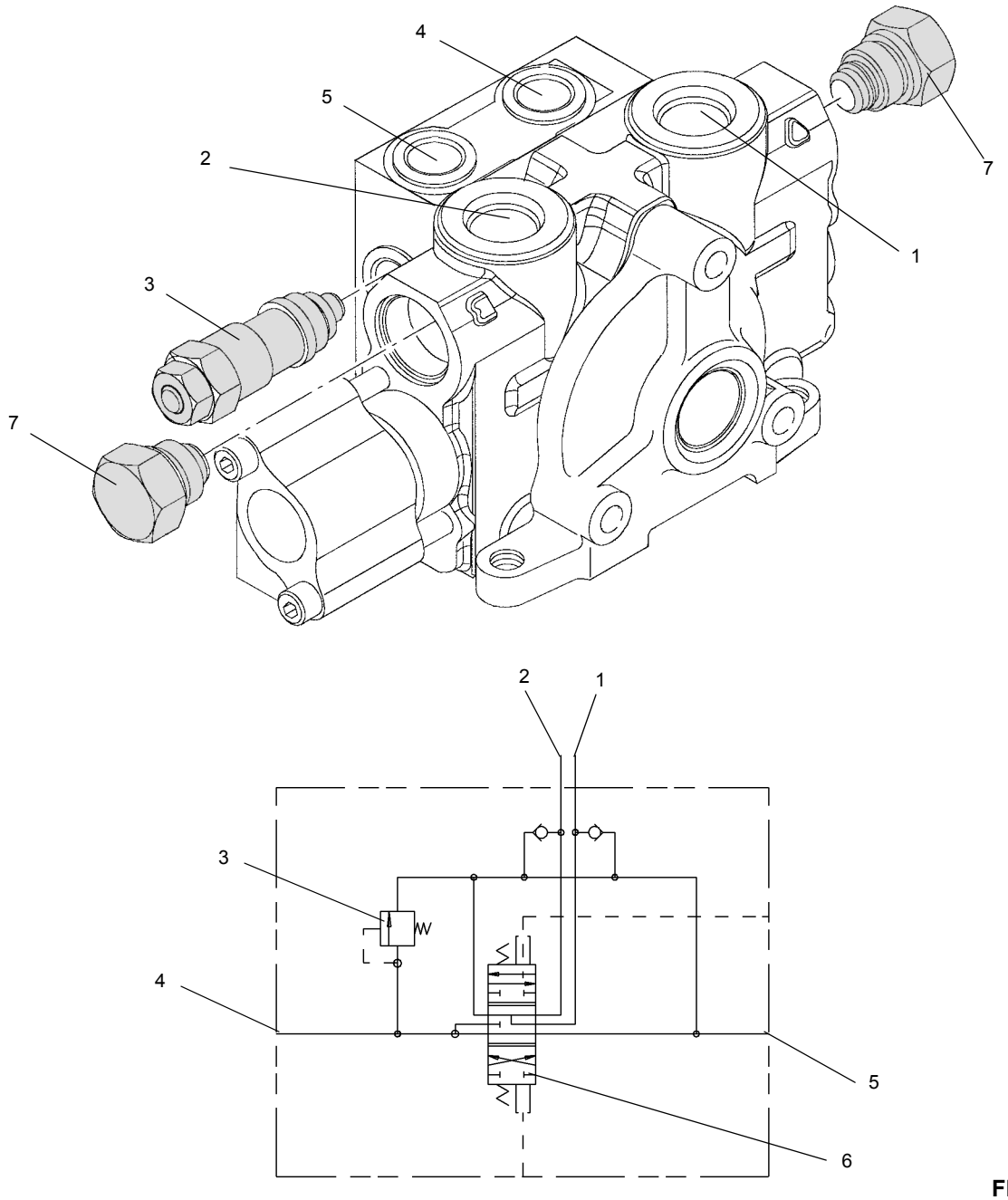
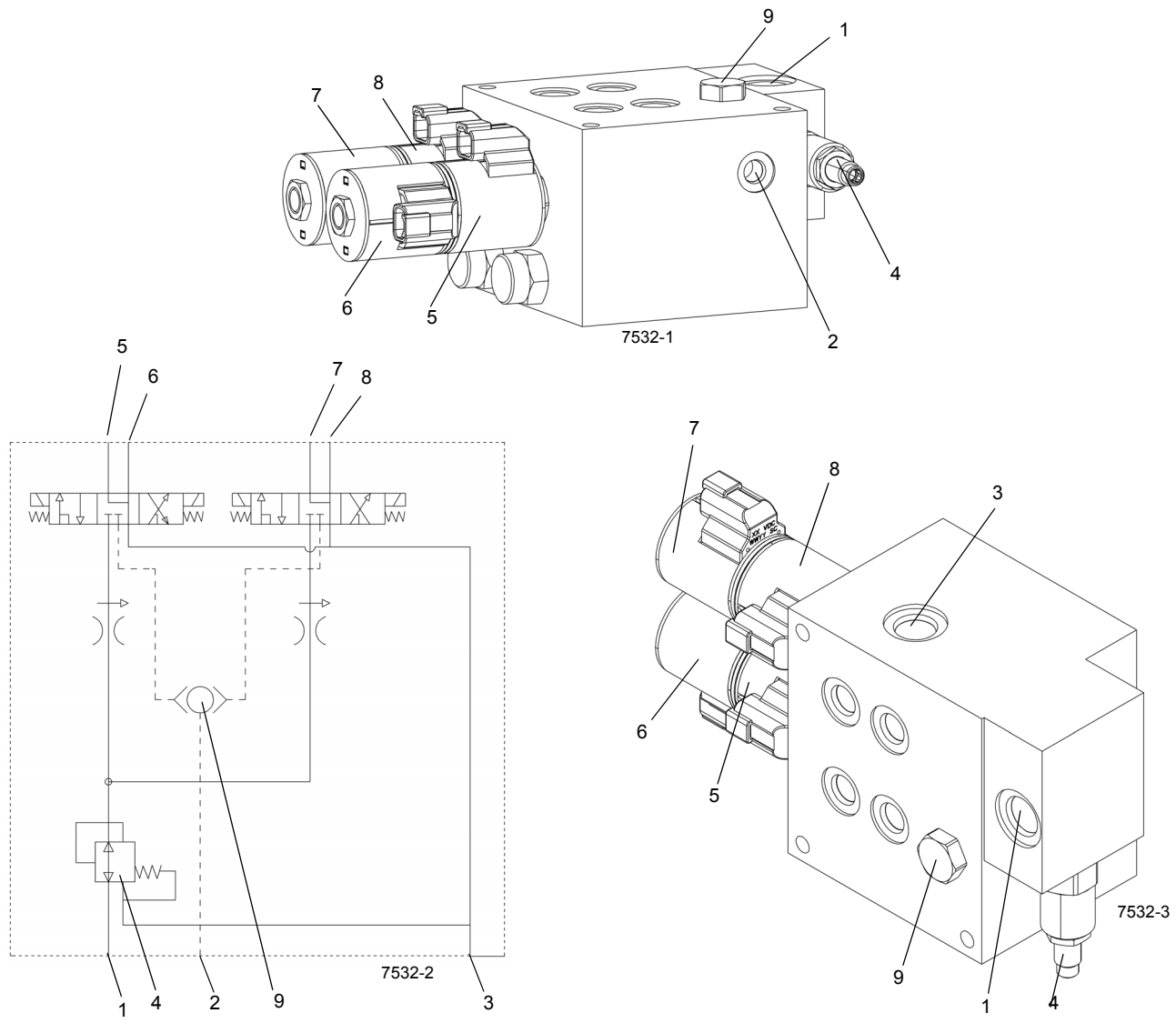


FIGURA 2-21

Item	Descrição
1	Entrada B - Giro à esquerda
2	Entrada A - Giro à direita
3	Válvula de alívio
4	Entrada

Item	Descrição
5	Saída
6	Válvula direcional de giro
7	Conjunto antivácuo



Coletor de remoção do contrapeso

FIGURA 2-22

Item	Descrição
1	Entrada - Pressão para a válvula direcional
2	Entrada LS - Sensor de carga
3	Entrada T - Tanque para a entrada Nº 4 da rótula
4	Regulador com compensação de pressão
5	Entrada 1A - Válvula solenoide SV2

Item	Descrição
6	Entrada 1B - Válvula solenoide SV1
7	Entrada 2B - Válvula solenoide SV3
8	Entrada 2A - Válvula solenoide SV4
9	Alternador de carga

VÁLVULAS DE SEGURANÇA

Descrição

Há duas válvulas de segurança no sistema hidráulico do guindaste. As válvulas de segurança são usadas para bloquear a vazão em uma direção e permitir vazão livre na direção oposta.

O circuito hidráulico de retorno duplo do guindaste possui uma válvula de segurança conectada em linha em uma das duas linhas de retorno. Ele é utilizado para forçar o óleo de retorno quente na outra linha de retorno até o resfriador de óleo hidráulico.

A válvula de controle direcional do giro possui uma válvula de segurança instalada em seu orifício de saída para garantir que haverá pressão suficiente para forçar o óleo através das válvulas de segurança anti-vácuo do orifício no caso de sobrecarga do motor quando a válvula de controle direcional estiver centralizada.

Manutenção

Remoção

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da válvula. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.

Instalação

1. Conecte as linhas hidráulicas às entradas na válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
2. Verifique se a válvula está operando corretamente. Verifique se há vazamentos nas conexões hidráulicas.

VÁLVULA DO HRC (CONTROLE REMOTO HIDRÁULICO)

Descrição

O guindaste possui quatro válvulas de controle remoto hidráulico de eixo único (Figura 2-23). Cada válvula possui uma alavanca de controle para uso do operador.

As quatro válvulas de controle remoto hidráulico são válvulas do tipo função única. Mover a alavanca de controle para frente ou para trás aciona a função selecionada. Duas válvulas estão localizadas em cada apoio de braço. As válvulas no apoio de braço direito controlam o guincho principal e a elevação da lança. As válvulas no apoio de braço esquerdo controlam o giro e o telescópio.

Se o guindaste tiver um guincho auxiliar opcional, a função do guincho auxiliar substitui a função do telescópio na alavanca de controle no apoio de braço esquerdo. E a função do telescópio é controlada por uma válvula de controle de função única operada por um pedal. O pedal está no piso da cabine. A válvula de controle é montada no lado esquerdo inferior traseiro da cabine e é conectada ao pedal por uma articulação.

Quando os apoios de braço estão levantados, a chave de função do guindaste é desligada. Se o operador não está sentado, a válvula de bloqueio do controle é desenergizada e as funções são desativadas.

Manutenção

Remoção das válvulas de controle do apoio de braço

1. Obtenha acesso à base da válvula de controle levantando o apoio de braço e removendo a tampa plástica aparafusada na parte de baixo do apoio de braço.
2. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas conectadas à válvula de controle. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
3. Remova os parafusos que fixam a válvula de controle ao apoio de braço. Remova a válvula de controle.

Instalação das válvulas de controle do apoio de braço

1. Posicione a válvula no apoio de braço. Fixe a válvula no apoio de braço com os parafusos de fixação.
2. Conecte as linhas hidráulicas à válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Instale a tampa plástica na parte inferior do apoio do braço. Fixe-a com os parafusos, arruelas e porcas.

Verificação funcional das válvulas de controle do apoio de braço

1. Dê partida no motor e deixe-o funcionando em velocidade normal.
2. Mova cada alavanca de controle para acionar a função controlada pela válvula de controle correspondente. Verifique se o motor do guincho, o motor de giro, o cilindro de elevação e o cilindro telescópico (ou motor do guincho auxiliar) operam adequadamente.
3. Verifique se há vazamentos nas linhas e na válvula. Faça os reparos necessários.

Remoção da válvula de controle do pedal do telescópio (com a opção de guincho auxiliar)

1. Desconecte a articulação do pedal da válvula de controle removendo o pino e o contrapino.
2. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da válvula de controle. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
3. Remova os quatro parafusos e as arruelas que fixam a válvula de controle no suporte de montagem. Remova a válvula.

Instalação da válvula de controle do pedal do telescópio (com a opção de guincho auxiliar)

1. Posicione a válvula no suporte de montagem e fixe-a no lugar com os parafusos e as arruelas.
2. Conecte as linhas hidráulicas à válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Conecte a articulação do pedal à válvula de controle com o pino e o contrapino.

Verificação funcional da válvula de controle do pedal do telescópio (com a opção de guincho auxiliar)

1. Dê partida no motor e deixe-o funcionando em velocidade normal.
2. Estenda e retraia totalmente a lança. Verifique se a ação telescópica é adequada.
3. Verifique se há vazamentos nas linhas e na válvula. Faça os reparos necessários.

NOTA: Controles da direita e da esquerda em relação ao operador sentado.
Entradas da alavanca de controle vistas voltadas para trás, olhando o assento com o apoio de braço levantado.

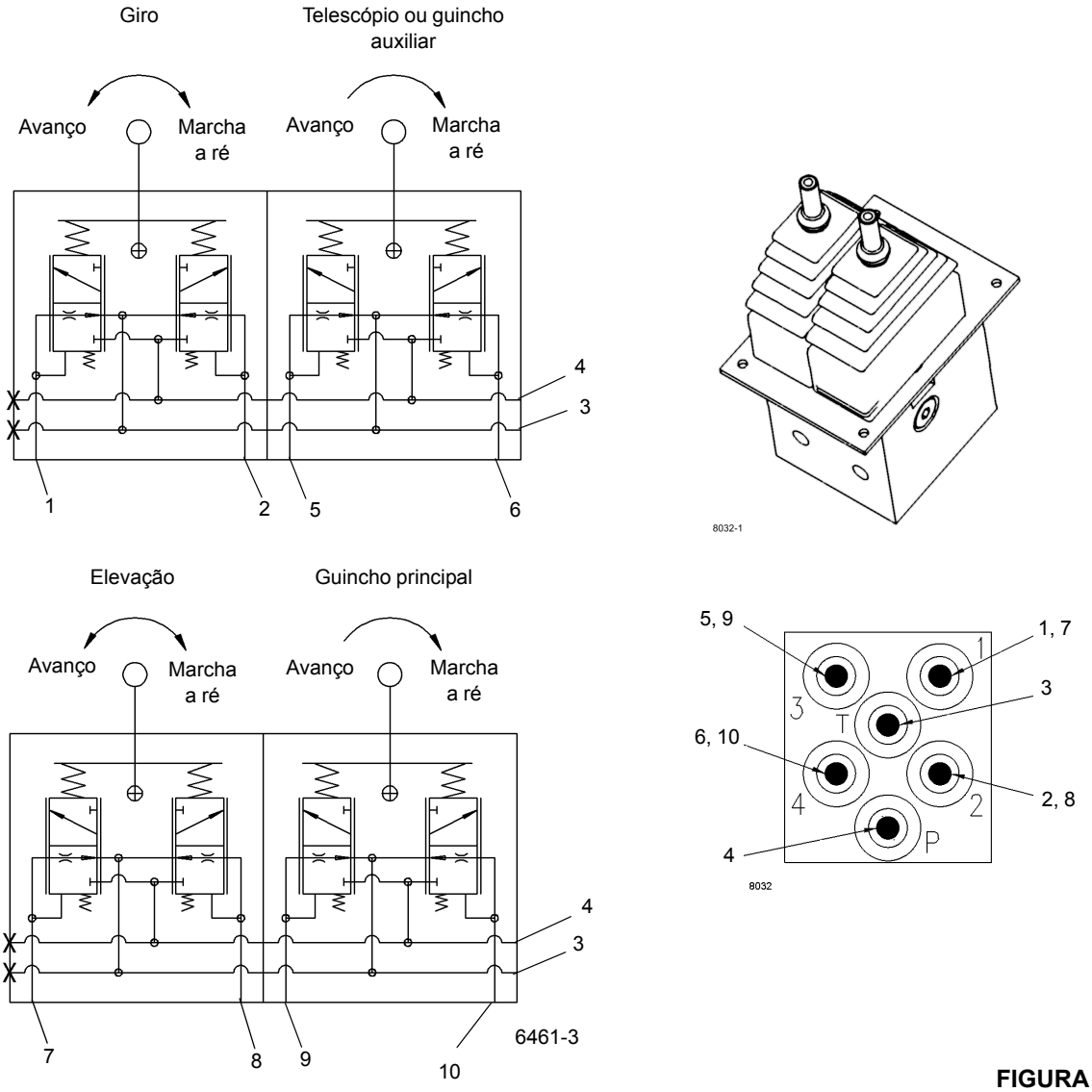


FIGURA 2-23

Item	Descrição
1	Entrada A - Giro à direita
2	Entrada B - Giro à esquerda
3	Entrada T - Entrada do tanque
4	Entrada P - Entrada de pressão
5	Entrada A - Extensão do telescópio ou abaixamento do guincho auxiliar

Item	Descrição
6	Retração do telescópio ou elevação do guincho auxiliar
7	Entrada A - Abaixamento
8	Entrada B - Elevação
9	Entrada A - Abaixamento do guincho principal
10	Entrada B - Elevação do guincho principal

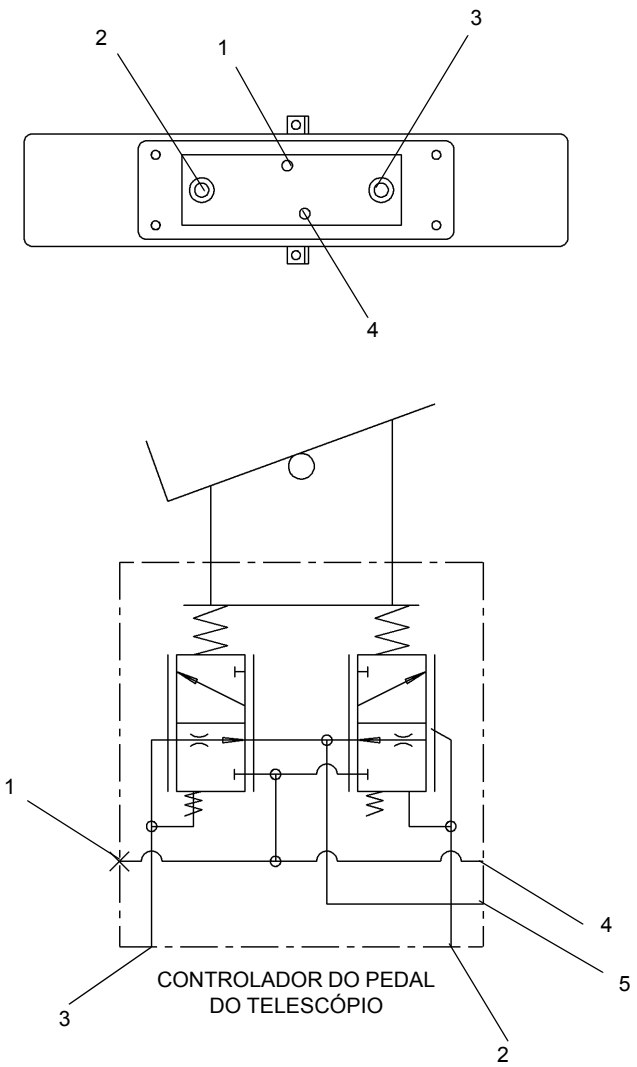


FIGURA 2-23 continuação

Item	Descrição
1	Entrada P - Pressão
2	Entrada 1 - Extensão do telescópico
3	Entrada 2 - Retração do telescópico

Item	Descrição
4	Entrada T - Tanque
5	Dreno da caixa - Coletor

VÁLVULA SELETORA DO ESTABILIZADOR

Descrição

A válvula seletora dos estabilizadores (Figura 2-24) controla direcionalmente o circuito dos estabilizadores, o circuito de direção traseira e os cilindros dos pinos, que removem as caixas dos estabilizadores dianteiro e traseiro. A válvula é montada na parte traseira do membro cruzado dianteiro da estrutura do transportador, na frente da rótula. A válvula possui duas seções: uma de entrada e uma estação de trabalho

A estação de entrada contém uma válvula de alívio de 228 bar (3300 psi) e uma válvula solenoide de duas vias e duas posições que normalmente está aberta, desviando o óleo do orifício de entrada para o orifício do tanque. A ativação dos estabilizadores energiza a válvula solenoide para fechar, pressurizando as seções de trabalho. A segunda estação controla a extensão e a retração do estabilizador. Ela contém uma válvula de controle direcional solenoide de quatro vias e três posições e um parafuso em duas válvulas de segurança operadas por piloto com válvulas de alívio térmico integrais, uma para a extensão ajustada para 262 bar (3800 psi) e uma para a retração ajustada para 20,7 bar (300 psi).

Manutenção

Remoção

1. Etiquete e desconecte os conectores elétricos da válvula integrada do estabilizador.
2. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas para a válvula integrada do estabilizador. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
3. Remova os quatro parafusos, arruelas e porcas que fixam a válvula integrada do estabilizador no guindaste. Remova a válvula como um conjunto completo.

Instalação

1. Coloque a válvula integrada do estabilizador em seu suporte de montagem. Fixe a válvula com as arruelas, as porcas e os parafusos.
2. Conecte as linhas hidráulicas à válvula do estabilizador integrada, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Conecte os conectores elétricos à válvula do estabilizador integrada, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

Verificação funcional

Execute um ciclo de operação em um cilindro do estabilizador várias vezes. Verifique se o cilindro se estende e retrai da forma adequada.

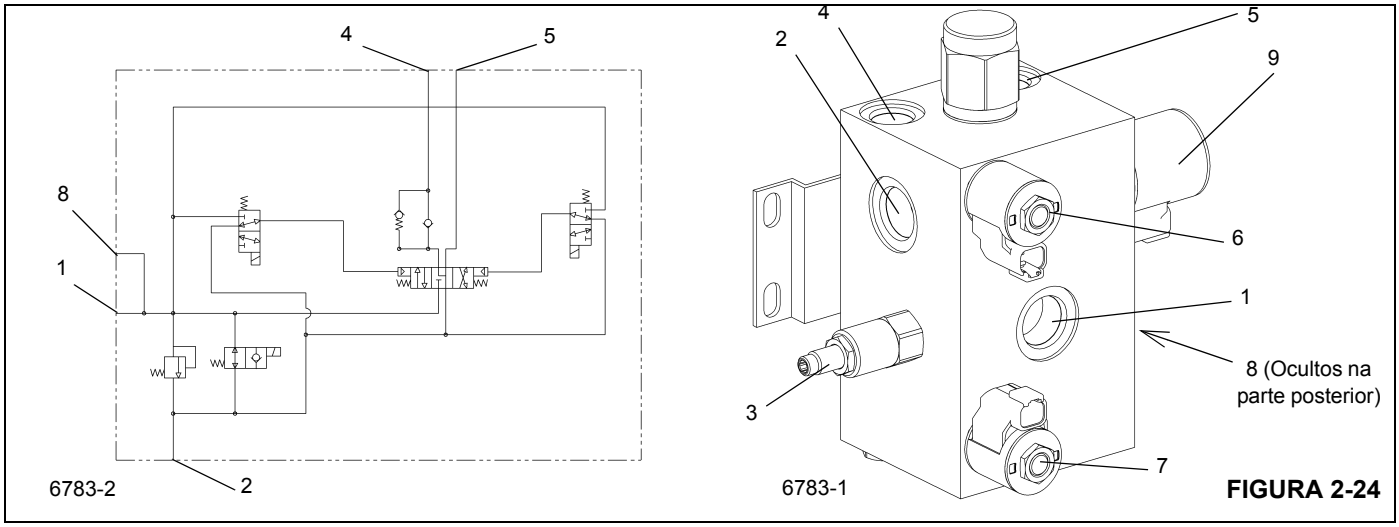


FIGURA 2-24

Item	Descrição
1	Entrada P (SAE - 12 ORB)
2	Entrada T (SAE - 12 ORB)
3	Válvula de alívio do estabilizador (3100 psi)
4	Entrada A - Retração (SAE - 10 ORB)
5	Entrada B - Extensão (SAE - 10 ORB)

Item	Descrição
6	Bobina SV1 (12 V, 1,4 A, 16,8 W, Classificação IP69K)
7	Bobina SV2 (12 V, 1,4 A, 16,8 W, Classificação IP69K)
8	Entrada GP (Verificação de pressão) SAE - 4 ORB
9	Bobina SV3 (10 V, 1,6 A, 15,9 W, Classificação IP69K)

COLETOR DE CONTROLE DO ESTABILIZADOR

Descrição

Há dois coletores de controle dos estabilizadores (Figura 2-25) utilizados no guindaste: um para os estabilizadores dianteiros e outro para os traseiros (Figura 2-26). O coletor dianteiro é constituído de cinco válvulas solenoides de duas vias e duas posições normalmente fechadas e o coletor traseiro é constituído de quatro válvulas solenoides. Elas estão montadas dentro da estrutura das respectivas caixas dos estabilizadores.

Quando energizado, o solenoide movimenta o carretel fazendo-o abrir, permitindo a extensão ou retração dos cilindros dos estabilizadores.

Manutenção

Remoção

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas das válvulas solenoides. Tampe todas as linhas e aberturas.
2. Etiquete e desconecte os conectores elétricos.
3. Remova os parafusos, as porcas, as arruelas que fixam o coletor na caixa do estabilizador. Remova o coletor.

Inspeção

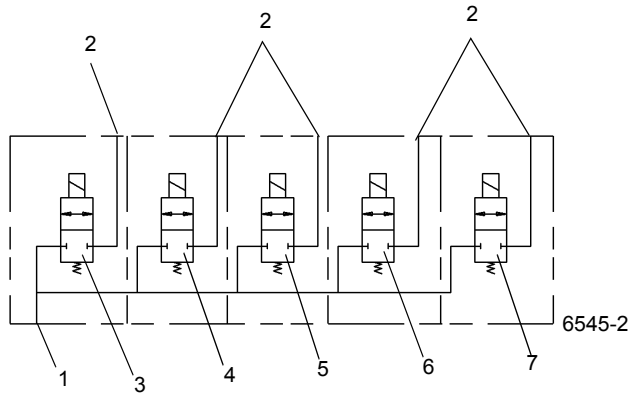
Inspecione visualmente as válvulas e conexões hidráulicas para verificar a existência de vazamentos ou outros danos. Verifique a segurança das conexões elétricas. Inspecione se há trincas ou rupturas na fiação.

Instalação

1. Posicione o coletor na caixa do estabilizador; fixe-o com as arruelas, as porcas e os parafusos.
2. Conecte os conectores elétricos aos solenoides, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Conecte as linhas hidráulicas às válvulas, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

Verificação funcional

Ative o sistema hidráulico e execute vários ciclos de operação no(s) cilindro(s) afetado(s). Observe se o(s) cilindro(s) afetado(s) funciona(m) apropriadamente. Verifique se as conexões hidráulicas da válvula solenoide estão seguras.



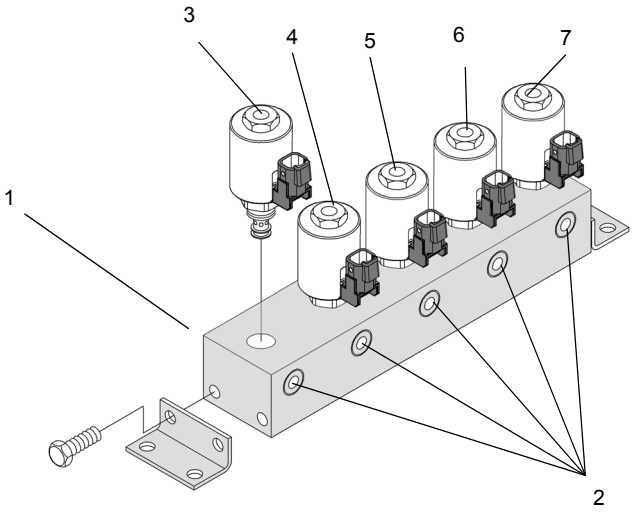


FIGURA 2-25 6545-1

Item	Descrição
1	Lado do orifício de entrada
2	Lado dos orifícios de saída
3	Cilindro do macaco dianteiro central
4	Cilindro da extensão esquerda dianteira

Item	Descrição
5	Cilindro do macaco dianteiro esquerdo
6	Cilindro do macaco dianteiro direito
7	Cilindro da extensão dianteira direita

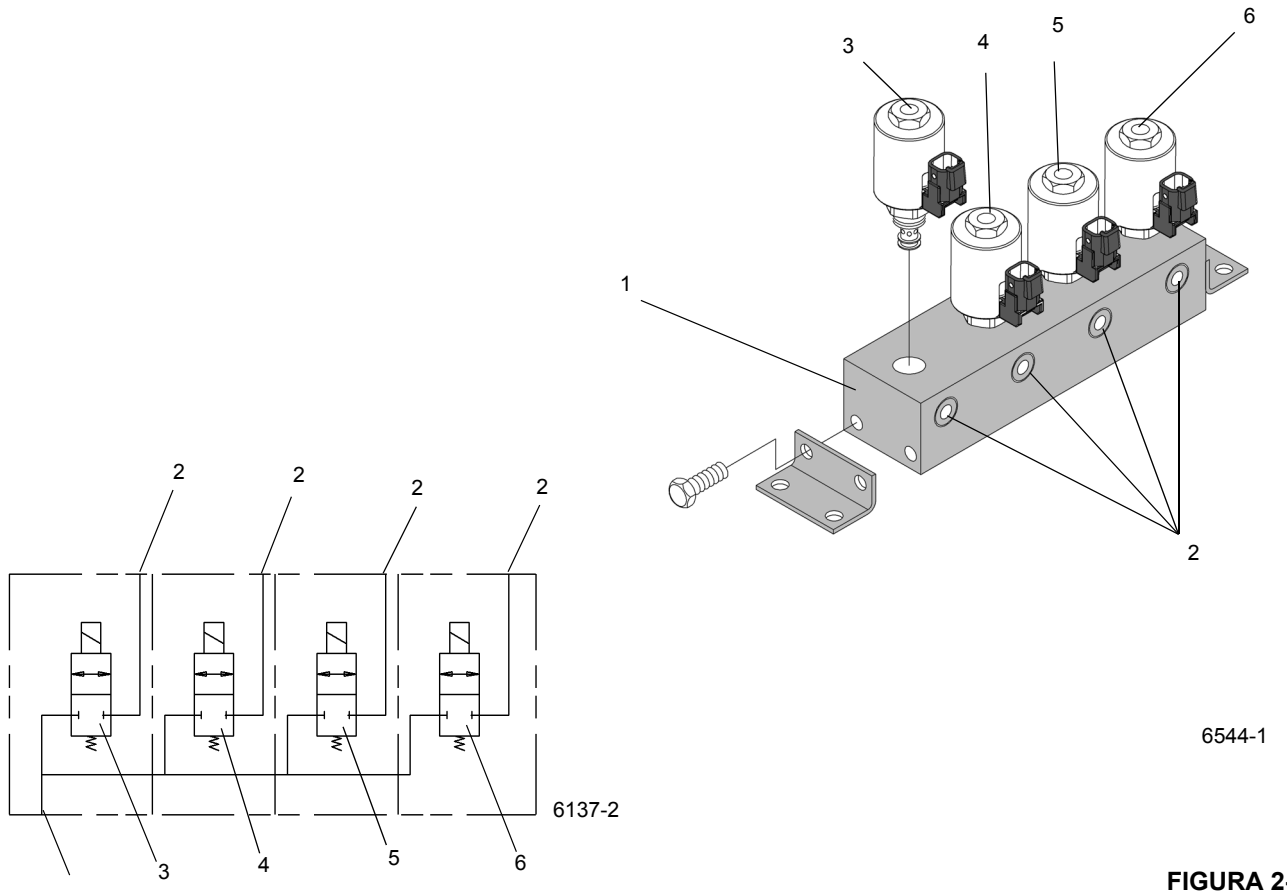


FIGURA 2-26

Item	Descrição
1	Orifício de entrada
2	Orifícios de saída
3	Cilindro de extensão traseiro esquerdo

Item	Descrição
4	Cilindro do macaco traseiro esquerdo
5	Cilindro do macaco dianteiro direito
6	Cilindro da extensão direita traseira

VÁLVULA DE SEGURANÇA OPERADA POR PILOTO

Descrição

Há uma válvula de segurança operada por piloto (PO) (Figura 2-27) no bloco de entradas de cada cilindro do macaco. A válvula de segurança funciona como uma válvula de retenção para o cilindro do macaco. A vazão do óleo é direcionada da entrada "V" para as entradas "C", enquanto bloqueia a vazão na direção oposta. A vazão é invertida de "C" para "V" quando o óleo de pressão piloto é aplicado na entrada "V" no lado oposto.

Manutenção

Remoção

1. Desparafuse a válvula de segurança do bloco de entradas do cilindro do macaco.

Instalação

1. Verifique se há bordas afiadas ou rebarbas no interior do bloco de entradas, removendo o que for necessário com uma lixa.
2. Instale novos anéis de vedação na válvula de segurança.
3. Lubrifique a válvula de segurança e os anéis de vedação com óleo hidráulico limpo.

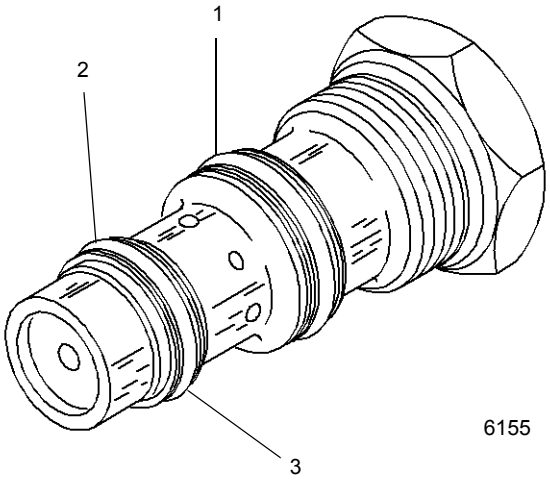
AVISO

Não danifique os anéis de vedação durante a instalação da válvula de segurança. Se a válvula de segurança girar livremente, depois girar com dificuldade e, em seguida, voltar a girar facilmente, remova a válvula e verifique os anéis de vedação. Eles provavelmente foram danificados por uma borda afiada de uma entrada.

NOTA: A válvula de segurança deve poder ser girada com as mãos até que se inicie a compressão dos anéis de vedação.

4. Instale com cuidado a válvula de segurança no bloco de entradas, até que ela fique totalmente assentada.
5. Teste a válvula de segurança e o bloco de entradas operando o cilindro do macaco do estabilizador afetado. Verifique se ele se estende e retrai sem problemas. Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários.

Item	Descrição
1	Entrada C - Cilindro
2	Entrada P - Piloto
3	Entrada V - Válvula



6155 **FIGURA 2-27**

VÁLVULAS DE RETENÇÃO

Descrição

Há uma válvula de retenção do tipo coletor aparafusado instalada no cilindro de elevação da lança e uma válvula de retenção do tipo cartucho (Figura 2-29) em cada um dos dois cilindros telescópicos. A válvula de retenção instalada na saída do cilindro fornece um controle de saída, que trava o cilindro no lugar, evita que uma carga se mova antes do suprimento de óleo e alivia a pressão excessiva provocada pela expansão térmica.

Manutenção

Remoção

PERIGO

Risco de ponto de esmagamento!

Antes de acessar a válvula de retenção, instale a ferramenta da válvula de retenção do telescópio para evitar que a seção 3 se retraia para dentro da seção 2 quando a válvula de retenção for removida. Podem ocorrer acidentes pessoais graves.

1. Abaixe a lança para abaixo da linha horizontal.
2. Estenda a lança para alinhar os furos de acesso na segunda e terceira seções da lança.
3. Instale a ferramenta da válvula de retenção do telescópio, N/P 80041761; consulte a Figura 2-28. Enquanto segura a ferramenta na posição peça a um ajudante que retraia a seção 3 para travar a ferramenta no lugar.

ATENÇÃO

Perigo de objetos arremessados!

A válvula de retenção pode ser arremessada com uma força explosiva se a pressão hidráulica não for aliviada. Podem ocorrer acidentes pessoais graves.

FIGURA 2-28

4. Libere a pressão no cilindro telescópico inferior, a partir dos furos de acesso no lado oposto da lança, soltando o bujão de sangria (Figura 2-29).

FIGURA 2-29

5. Desparafuse a válvula de retenção de seu bloco de entradas. (Consulte a Figura 2-28 e a Figura 2-39.)

Instalação

1. Verifique se há bordas afiadas ou rebarbas no interior do bloco de entradas, removendo o que for necessário com uma lixa.
2. Instale novos anéis de vedação na válvula de retenção.
3. Lubrifique a válvula de retenção e os anéis de vedação com óleo hidráulico limpo.

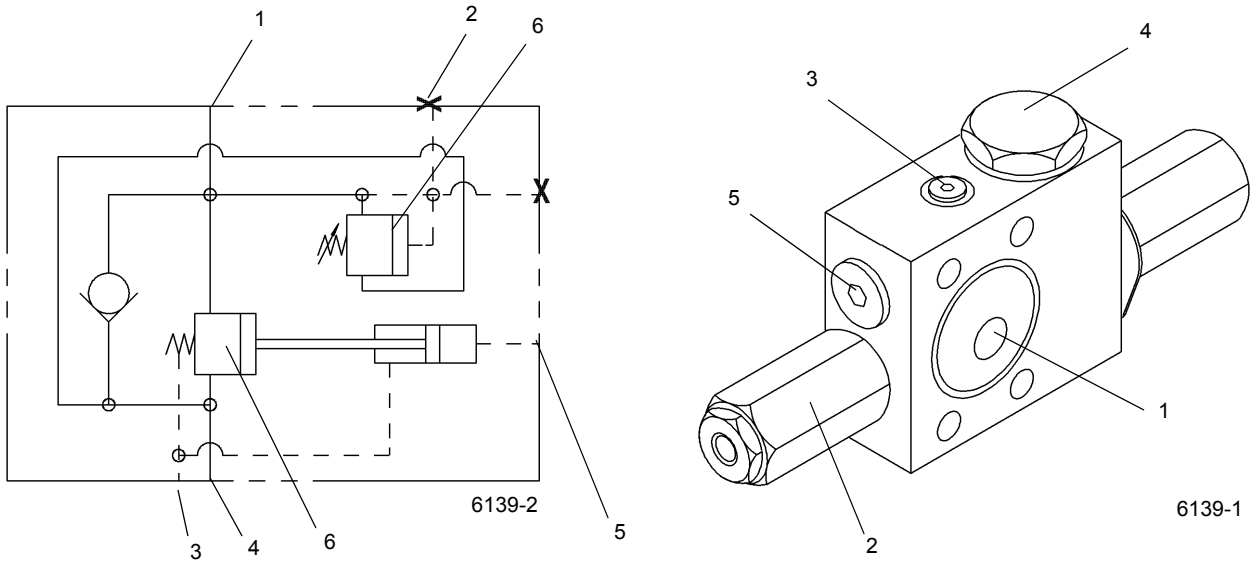
AVISO

Não danifique os anéis de vedação durante a instalação da válvula de retenção. Se a válvula de retenção girar livremente, depois girar com dificuldade e, em seguida, voltar a girar facilmente, remova a válvula e verifique os anéis de vedação. Eles provavelmente foram danificados por uma borda afiada de uma entrada.

NOTA: A válvula de retenção deve poder ser girada com as mãos até que se inicie a compressão dos anéis de vedação.

4. Instale com cuidado a válvula de retenção no bloco de entradas, até que ela fique totalmente assentada.

5. Teste a válvula de retenção e o bloco de entradas operando o cilindro de elevação e/ou o cilindro telescópico, conforme aplicável. Verifique se o cilindro de elevação e/ou cilindro telescópico funciona sem problemas. Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários.



Item	Descrição
1	Entrada do cilindro
2	Entrada do medidor
3	Dreno
4	Entrada da válvula
5	Piloto
6	Válv. alívio térmico

FIGURA 2-30

COLETOR DO FREIO DE GIRO E DA VÁLVULA DE BLOQUEIO DO APOIO DE BRAÇO

Descrição

O coletor do freio de giro e da válvula de bloqueio do apoio de braço (Figura 2-31) localiza-se no lado direito da plataforma rotativa. O coletor contém uma válvula de redução da pressão, uma tela de filtro de malha 100 no orifício de entrada e duas válvulas solenoides de duas posições e três vias.

A válvula de redução de pressão fornece 17,2 bar (250 psi) para a operação do freio de giro.

Cada válvula solenoide é mantida em sua posição normalmente aberta para o tanque por uma mola. Quando o solenoide é energizado, o conjunto do êmbolo força o carretel a se movimentar, fazendo a válvula se movimentar. Desenergizar o solenoide faz a pressão da mola movimentar o carretel para sua posição normalmente fechada.

Uma válvula solenoide serve como a válvula de liberação do freio de giro. Essa válvula normalmente aberta para o tanque, quando desenergizada, impede que a pressão do óleo hidráulico libere o freio de giro. Quando a chave do freio de giro está desligada, esta válvula abre para permitir que a pressão do óleo hidráulico libere o freio de giro.

A outra válvula solenoide de duas posições e três vias serve como válvula de bloqueio do apoio de braço do controle. Essa válvula normalmente aberta para o tanque é desenergizada quando a chave da função do guindaste está na posição OFF (DESLIGADA), o apoio de braço está levantado ou o operador não está no assento. Quando desenergizada, a válvula impede que a pressão do óleo hidráulico chegue aos circuitos piloto (os circuitos que o giro, a elevação, o telescópio e cada válvula de controle remoto do guincho usam para controlar as válvulas de controle direcional). Quando a chave função do guindaste está ativada, essa válvula abre para permitir que a pressão do óleo hidráulico flua para todos os circuitos piloto, válvulas de controle remoto e válvulas de controle direcional. Essa válvula, quando fechada, evita o movimento acidental da plataforma rotativa, do guincho ou da lança.

Manutenção

Remoção

1. Etiquete e desconecte os conectores elétricos do freio de giro e do coletor da válvula de bloqueio do apoio de braço.
2. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas do coletor. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
3. Remova os dois parafusos, as arruelas de pressão e as arruelas lisas que fixam o coletor. Remova o coletor e as buchas espaçadoras.

Instalação

1. Posicione o coletor e as buchas espaçadoras na plataforma rotativa e fixe-os com dois parafusos, arruelas lisas e arruelas de pressão.
2. Conecte as linhas hidráulicas ao coletor, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Conecte os conectores elétricos ao coletor, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

Verificação funcional - Válvula de liberação do freio de giro

1. Coloque a chave do freio de giro na posição desligada. Verifique se o LED na chave se apaga.
2. Gire a plataforma rotativa para verificar se o freio de giro foi liberado. Pise na válvula do freio de giro a vácuo para parar a plataforma rotativa.
3. Coloque a chave do freio de giro na posição ON (LIGADA). Verifique se o LED na chave se acende.
4. Ative o giro e verifique se a plataforma rotativa não gira, indicando que o freio de giro está ativado.
5. Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários.

Verificação funcional - Válvula de funções do guindaste

1. Desligue a chave de função do guindaste.
2. Dê partida no motor.
3. Tente movimentar telescopicamente a lança para dentro e para fora, abaixar e elevar a lança, elevar e abaixar cada guincho e girar a plataforma rotativa para a esquerda e a direita. Constate que nenhuma dessas funções opera.
4. Ative a chave de função do guindaste, abaixe o apoio de braço e sente-se no assento.
5. Movimente telescopicamente a lança para dentro e para fora, abaixe e eleve a lança, eleve e abaixe cada guincho e gire a plataforma rotativa para a esquerda e a direita. Constate que todas as funções operam.
6. Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários.

Substituição da tela do filtro de entrada

NOTA: A tela do filtro deve ser substituída a cada 2000 horas ou antes se as condições de uso forem severas.

1. Desconecte a linha de entrada da entrada P na válvula e remova a conexão da entrada.
2. Remova o parafuso de pressão oco, o espaçador e a tela do filtro.
3. Instale uma nova tela de filtro, o espaçador e o parafuso de pressão oco.
4. Instale o conector na entrada P e conecte a linha de entrada.

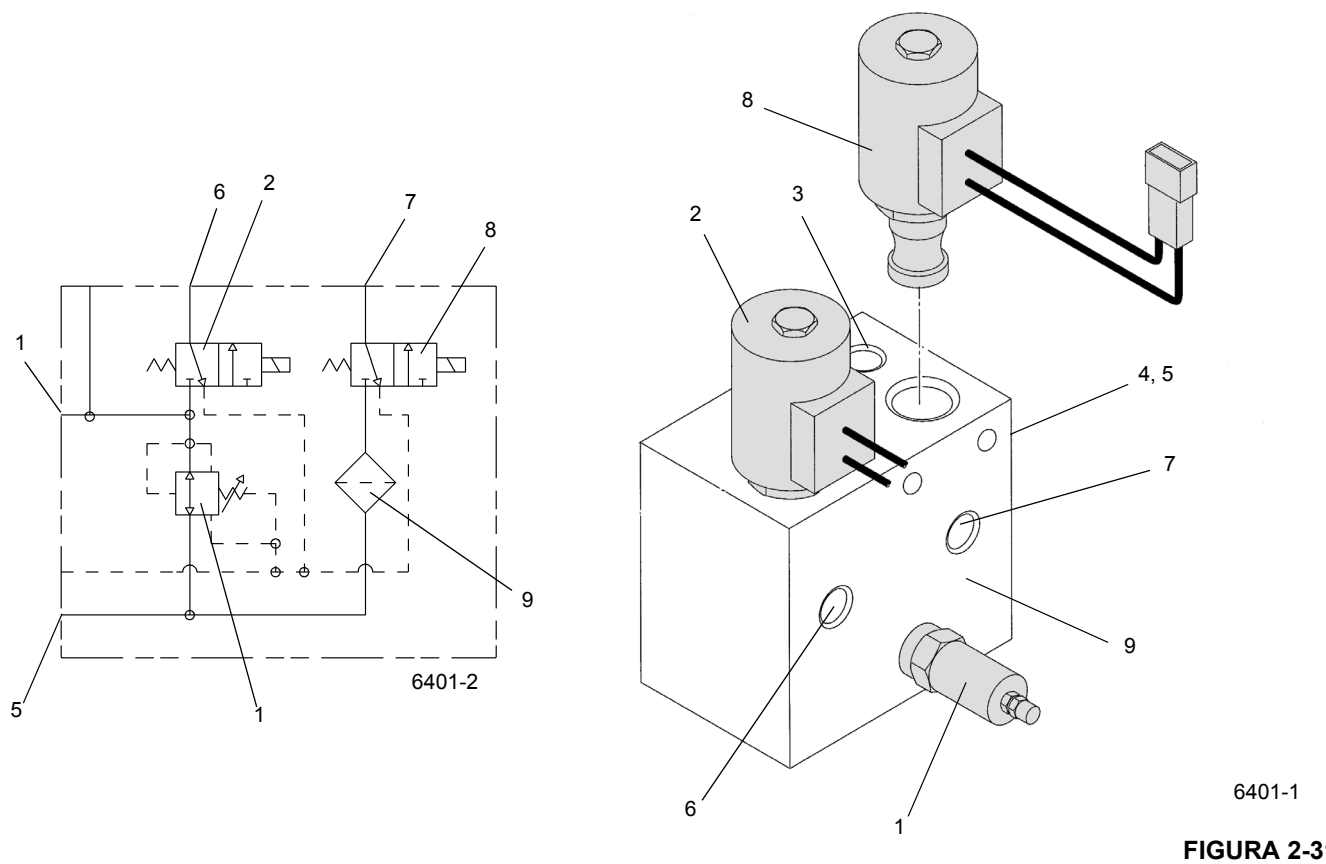


FIGURA 2-31

Item	Descrição
1	Válvula de redução de pressão - Freio de giro
2	Válvula solenoide — Liberação do freio de giro
3	Entrada B
4	Entrada G - Medidor (não mostrado)
5	Entrada P - Pressão (não mostrada)

Item	Descrição
6	Entrada REG1 - Liberação do freio de giro
7	Entrada REG2 - Função do guindaste
8	Válvula solenoide - Válvula de bloqueio da função do guindaste
9	Filtro de tela de malha 100 (não mostrado)

VÁLVULA SELETORA DO AUXÍLIO DE ALTA VELOCIDADE

Descrição

A válvula seletora do auxílio de alta velocidade (Figura 2-32) localiza-se na entrada 4 do carretel da rótula hidráulica. A saída da bomba número 1, seção 2, passa pela válvula seletora auxiliar de alta velocidade. Quando a válvula está desenergizada, o óleo flui em seu trajeto normal. Quando a válvula é energizada, o óleo é combinado à saída da bomba número 1, seção 1, para fornecer capacidade adicional de óleo para as funções da seção 1. Com a válvula na posição energizada, os estabilizadores ficam inoperantes.

A válvula seletora auxiliar de alta velocidade consiste em um corpo de válvula, uma válvula solenoide normalmente aberta de duas posições e duas vias e um piloto para fechar a válvula de segurança de cabeçote móvel.

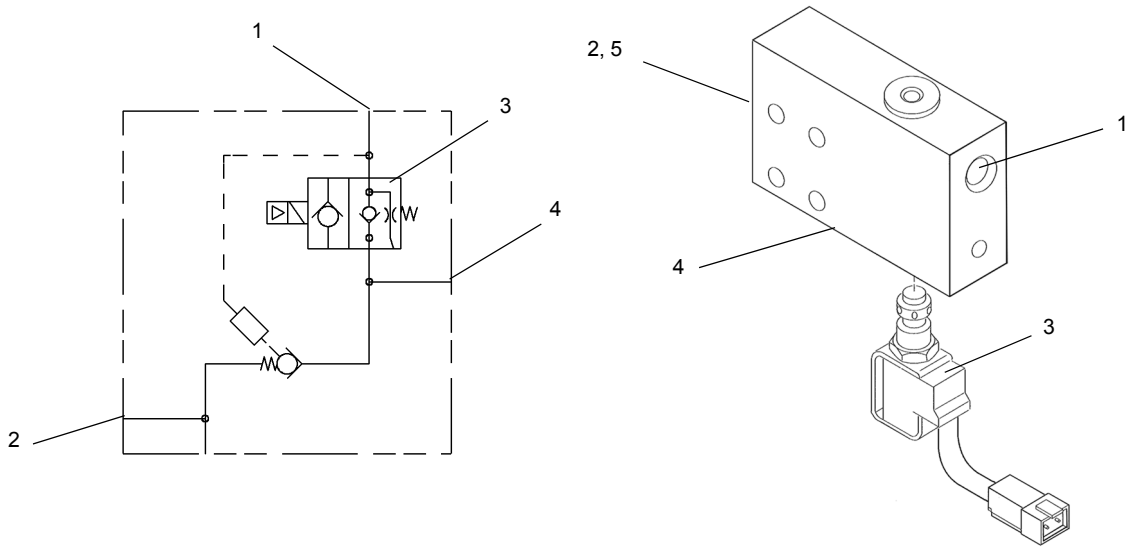
Manutenção

Remoção

1. Etiquete e desconecte os conectores elétricos da válvula.
2. Etiquete e desconecte as mangueiras hidráulicas da válvula. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
3. Remova a conexão hidráulica que fixa a válvula à entrada Nº 4 do carretel da rótula hidráulica. Remova a válvula.

Instalação

1. Instale a válvula na entrada Nº 4 do carretel da rótula hidráulica e aperte a conexão.
2. Conecte as mangueiras hidráulicas às entradas na válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Conecte os conectores elétricos à válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
4. Dê partida no motor e verifique se há vazamentos nas válvulas e mangueiras. Faça os reparos necessários.



Item	Descrição
1	Entrada B
2	Entrada P1 - Da bomba Nº 1 (não mostrada)
3	Válvula solenoide
4	Entrada P2 (não mostrada)
5	Orifício de saída - Para a entrada 4 da rótula

FIGURA 2-32

VÁLVULA DE ALÍVIO DO MACACO CENTRAL DIANTEIRO

Descrição

A válvula de alívio operada por piloto (Figura 2-33) é instalada na estrutura interna direita da caixa do estabilizador dianteiro, sob o trilho lateral inferior direito. Sua finalidade é limitar a pressão do pistão do macaco central dianteiro, impedindo que ele eleve o guindaste.

A válvula consiste em um coletor e um cartucho. Quando a pressão no orifício de entrada exceder a força da mola de calibração ou o ajuste que mantém a válvula fechada, a válvula abrirá direcionando o óleo pressurizado ao reservatório.

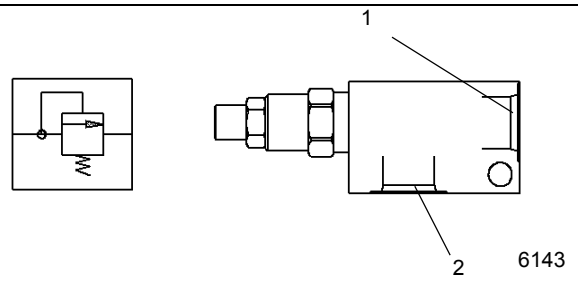
Manutenção

Remoção

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da válvula e tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.
2. Retire os parafusos, as porcas e as arruelas e remova a válvula.

Instalação

1. Instale a válvula e fixe-a com as arruelas, as porcas e os parafusos.
2. Conecte as linhas hidráulicas, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Verifique se há vazamentos na válvula e nas conexões hidráulicas. Faça os reparos necessários.



Item	Descrição
1	Entrada 1 - Entrada de pressão
2	Entrada 2 - Para o reservatório

FIGURA 2-33

VÁLVULA DE ALÍVIO MONTADA NA BOMBA

Descrição

A válvula de alívio de ação direta conectada em linha (Figura 2-34) é instalada na segunda seção da bomba N° 1. Sua finalidade é proteger a seção da bomba contra excesso de pressurização.

A válvula consiste em um coletor e um cartucho. Quando a pressão no orifício de entrada exceder a força da mola de calibração ou o ajuste que mantém a válvula fechada, a válvula abrirá direcionando o óleo pressurizado ao reservatório.

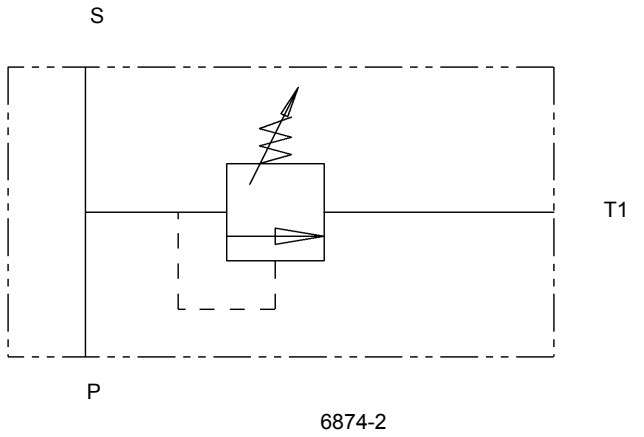
Manutenção

Remoção

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da válvula e tampe ou coloque um bujão em todas as entradas e remova a válvula.

Instalação

1. Conecte as linhas hidráulicas, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
2. Verifique se há vazamentos na válvula e nas conexões hidráulicas. Faça os reparos necessários.



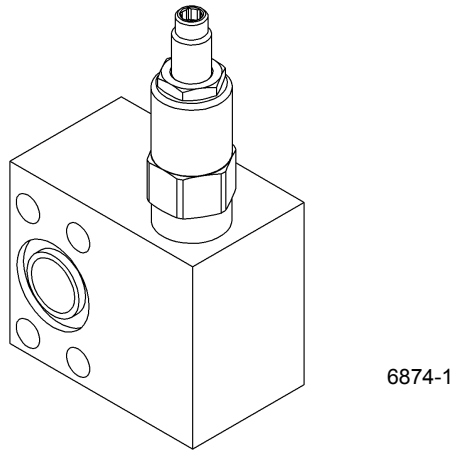


FIGURA 2-34

VÁLVULA DE AGULHA

Descrição

As duas válvulas de agulha montadas no cilindro de elevação são usadas para conectar os lados da haste e do pistão ao cilindro de elevação da lança para permitir que a lança flutue quando ela está no modo de lança com reboque.

A válvula de agulha ajustável por botão é instalada em um coletor. Girar o botão no sentido anti-horário abre a válvula para permitir a flutuação da lança e girá-lo no sentido horário fecha a válvula para retornar à operação normal do cilindro de elevação da lança.

Manutenção

Remoção

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da válvula e tampe ou coloque um bujão em todas as entradas e remova a válvula.

Instalação

1. Conecte as linhas hidráulicas, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

VÁLVULA DE AGULHA COM VERIFICAÇÃO DE FLUXO LIVRE INVERSO

Descrição

A válvula de agulha com verificação de fluxo livre inverso é usada para evitar a pressurização do cilindro de elevação quando o cilindro de elevação da lança está no modo de lança com reboque.

A válvula de agulha ajustável por botão e a válvula de segurança são instaladas em um coletor. Girar o botão no sentido anti-horário abre a válvula para permitir a operação de elevação normal da lança e girá-lo no sentido horário fecha a válvula para o modo de lança com reboque.

Manutenção

Remoção

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da válvula e tampe ou coloque um bujão em todas as entradas e remova a válvula.

Instalação

1. Conecte as linhas hidráulicas, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

VÁLVULA DO FREIO DE GIRO A VÁCUO

Descrição

A válvula do freio de giro a vácuo (Figura 2-35) é usada para fornecer pressão hidráulica ao pistão do freio de giro para aplicar o freio. A válvula recebe seu suprimento de óleo da entrada do gerador piloto da válvula de controle direcional principal. Pressionar o pedal do freio faz o óleo hidráulico fluir para a parte superior do pistão do freio onde, combinado com a tensão da mola, a força total supera a pressão de liberação do freio e aplica o freio. Quando a válvula é liberada, o excesso de óleo hidráulico flui da válvula para o coletor do dreno da caixa e de volta para o reservatório.

Manutenção

Remoção

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas conectadas à válvula do freio. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
2. Remova os quatro parafusos, as arruelas de pressão, as arruelas lisas e as porcas que fixam a válvula do freio no piso da cabine. Remova a válvula do freio.

Instalação

PERIGO

Engate a trava contra giro antes de instalar a válvula do freio de giro.

1. Engate a trava contra giro.
2. Instale a válvula do freio e fixa-a no lugar com os quatro parafusos, as arruelas lisas, as arruelas de pressão e as porcas.
3. Conecte as linhas hidráulicas à válvula do freio, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

Verificação funcional

1. Dê partida no motor e deixe-o funcionando em marcha lenta.
2. Desengate a trava contra giro.
3. Gire lentamente a plataforma rotativa.

PERIGO

Engate a trava contra giro antes de ajustar a válvula do freio de giro.

4. Teste a válvula engatando a válvula de controle do freio de giro e operando o freio de giro. Verifique se o freio de giro funciona quando o pedal é pressionado. Verifique se o freio é desativado quando o pedal não está pressionado. Engate a trava contra giro e faça os ajustes no pedal, se necessário.
5. Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários.

Item	Descrição
1	Entrada do tanque - Para o coletor do dreno da caixa
2	Entrada de pressão da válvula principal
3	Orifício de saída regulada - Para o acionamento do giro

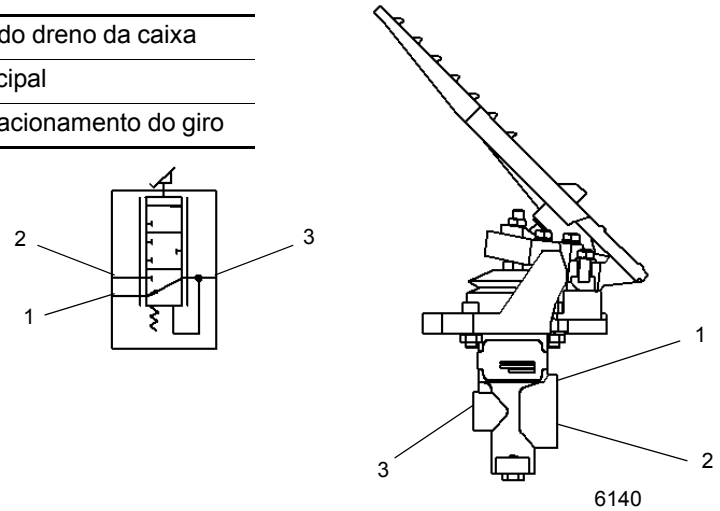


FIGURA 2-35

VÁLVULA DE LIBERAÇÃO DO FREIO DE GIRO (OPCIONAL)

Descrição

A válvula de liberação do freio de giro (Figura 2-36) é usada quando o guindaste está equipado com a opção de lança com reboque. Ela se localiza no lado direito da plataforma rotativa, perto da frente. A válvula é usada para manter o freio de giro liberado quando a lança está no modo de lança com reboque, o que é necessário para que permitir que a lança gire para transporte. Isso é feito internamente na válvula direcionando o óleo do acumulador para a entrada de liberação do freio, o que o mantém liberado.

Estão incorporados à válvula: uma válvula de segurança, dois cartuchos de válvula operados manualmente, um acumulador, um manômetro e uma chave de pressão.

As duas válvulas operadas manualmente (FC1 e FC2) são usadas para direcionar a pressão para a entrada de liberação do freio de giro, para as operações do guindaste e da lança com reboque. No modo de lança com reboque, a válvula FC1 é aberta e a FC2 fechada. No modo de guindaste, a válvula FC1 é fechada e a FC2 aberta.

Manutenção

Remoção

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da válvula de liberação do freio de giro. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.
2. Etiquete e desconecte o conector elétrico da chave de pressão.
3. Remova os parafusos, as arruelas de pressão e as arruelas que fixam a válvula e remova-a.

Instalação

1. Posicione a válvula na plataforma rotativa e fixe-a com os parafusos, arruelas e arruelas de pressão.
2. Conecte o conector elétrico na chave de pressão.
3. Conecte as linhas hidráulicas à válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

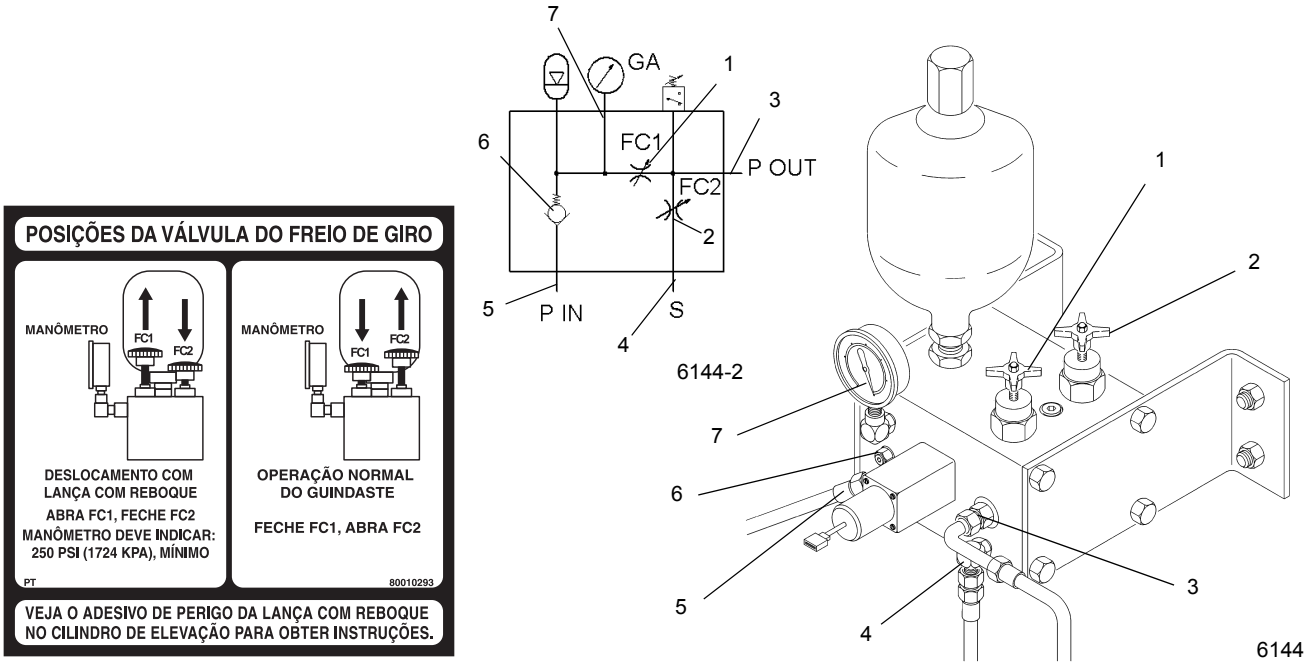


FIGURA 2-36

Item	Descrição
1	Válvula de agulha FC1
2	Válvula de agulha FC2
3	Entrada P - Para liberação do freio de giro
4	Entrada S - Do coletor do freio de giro

Item	Descrição
5	Entrada P - Entrada de pressão
6	Válvula de segurança - CK1
7	Manômetro

VÁLVULA DIVISORA DE FLUXO DE PRIORIDADE

Descrição

O divisor de vazão prioritária (Figura 2-37) localiza-se na parte interna direita da estrutura do transportador, à frente da caixa do estabilizador dianteiro. Ele fornece um fluxo controlado de óleo para o motor do compressor do ar-condicionado opcional. O fluxo excessivo é passa por uma rótula hidráulica para entrada da válvula de controle direcional do giro.

Em unidades sem o ar-condicionado, o fluxo regulado retorna ao reservatório hidráulico.

Manutenção

Remoção

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da válvula e tampe ou coloque um bujão em todas as entradas e remova a válvula.

Instalação

1. Conecte as linhas hidráulicas, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
2. Verifique se há vazamentos na válvula e nas conexões hidráulicas. Faça os reparos necessários.

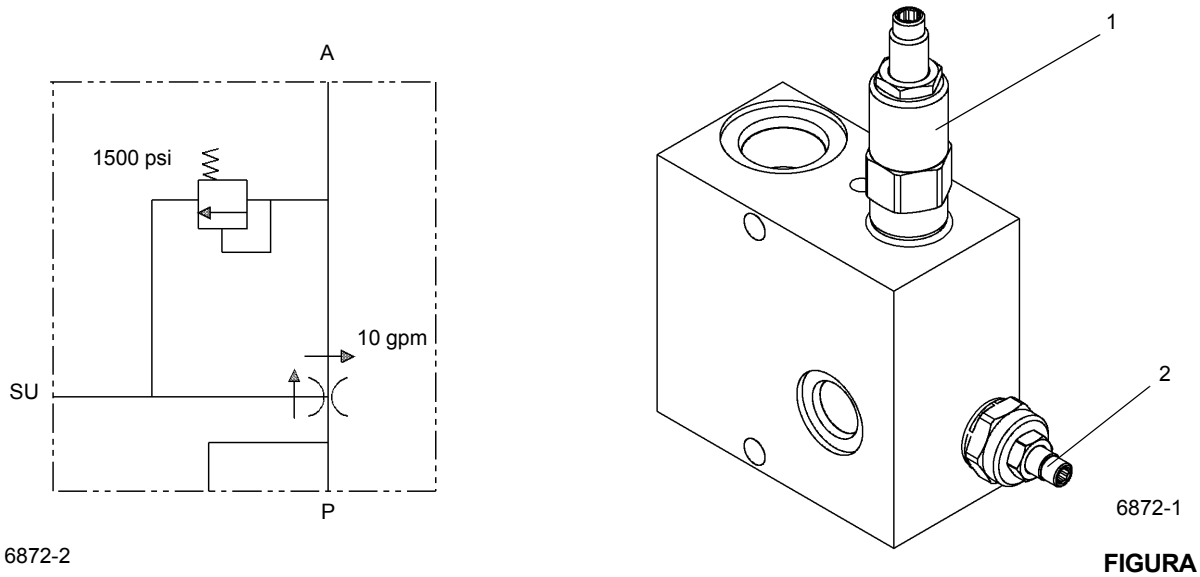


FIGURA 2-37

Item	Descrição
1	Válvula de alívio ajustável (103,42 bar [1500 psi])

Item	Descrição
2	Vazão de contorno ajustável (37,85 lpm [10 gpm])

VÁLVULA DE CONTROLE DE VAZÃO DO RESFRIADOR DA CAMISA DE ÁGUA AUXILIAR

Descrição

A válvula de controle de vazão do resfriador da camisa de água auxiliar (Figura 2-38) localiza-se no lado esquerdo do radiador da camisa de água auxiliar. Ela fornece uma vazão máxima de 9 gpm de óleo para o circuito de contorno/motor do resfriador da camisa de água auxiliar. O fluxo em excesso é retornado ao reservatório hidráulico.

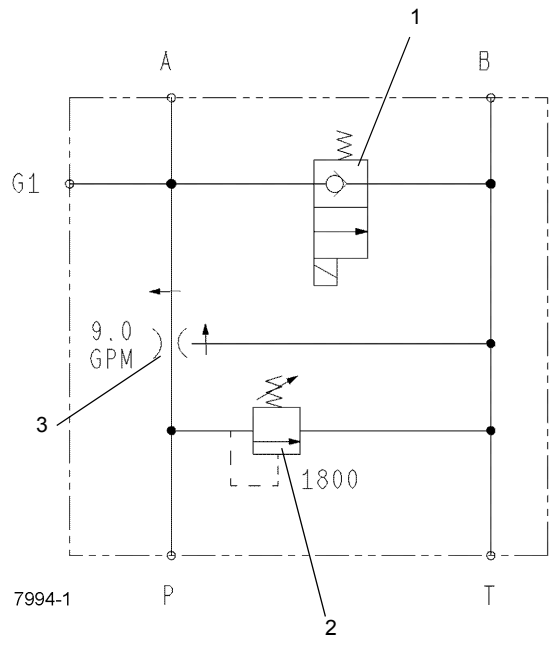
Manutenção

Remoção

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da válvula. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.
2. Desconecte os fios da válvula de controle.
3. Remova os dois conjuntos de parafuso/porca que fixam a válvula no suporte.

Instalação

1. Posicione a válvula no suporte e fixe com os dois conjuntos de parafuso/porca.
2. Conecte as linhas hidráulicas à válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Conecte os fios à válvula de controle.
4. Verifique se há vazamentos na válvula e nas conexões hidráulicas. Faça os reparos necessários.



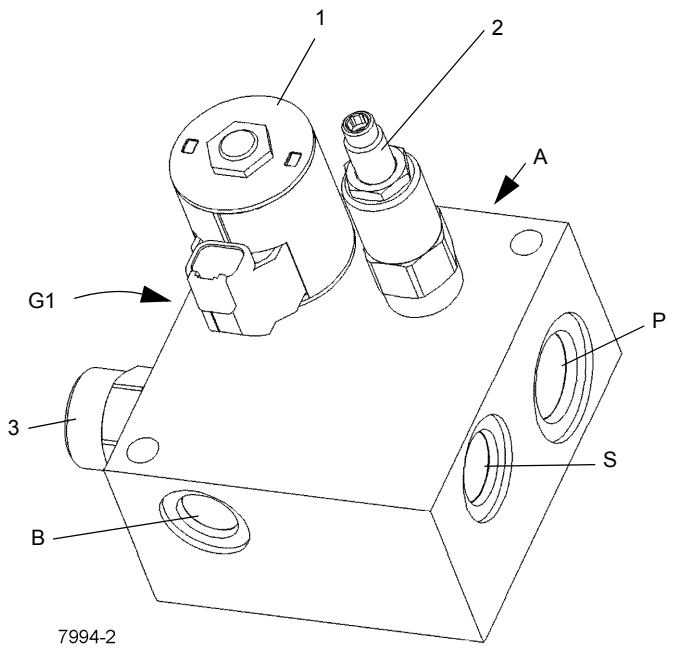


FIGURA 2-38

Item	Descrição
1	Cartucho de controle de fluxo

Item	Descrição
2	Válvula de alívio (124,11 bar [1800 psi])
3	Divisor de vazão

CILINDROS

Informações gerais

Esta subseção fornece informações descritivas de todos os cilindros hidráulicos usados neste guindaste. As descrições dos cilindros fornecidas aqui referem-se ao próprio cilindro. Para obter informações sobre como cada cilindro funciona nos circuitos individuais, consulte a descrição e procedimentos de operação do respectivo circuito.

Manutenção

Informações gerais

Deve haver uma folga entre as extremidades de todos os anéis de desgaste quando eles forem instalados no pistão (se aplicável) ou na cabeça. Além disso, a posição da folga de cada anel de desgaste deve ser determinada desta forma: divida 360 graus pelo número de anéis de desgaste no componente. O valor resultante é o número de graus em que a folga de cada anel de desgaste deve ser posicionada em relação ao anel.

Consulte as folgas aproximadas dos anéis de desgaste na tabela a seguir:

Tabela 2-3
Folga do anel de desgaste

Tamanho da cabeça (ou do pistão)		Folga do anel de desgaste	
pol.	**mm**	**pol.**	**mm**
1 a 4.75	25,4 a 120,7	0,125	3,18
5 a 10.0	127,0 a 254,0	0,187	4,75
mais de 10.0	mais de 254,0	0,250	6,35

Verificação de vazamentos

Um cilindro hidráulico não deve ser desmontado, a não ser que seja absolutamente necessário. As verificações a seguir possibilitam determinar se um cilindro possui uma vedação de pistão com falha ou vazamento.

1. Estenda a haste até seu curso máximo. Remova a mangueira de retração do cilindro. Tampe a mangueira de retração.

PERIGO

A pressão deve ser aplicada apenas ao lado do pistão do cilindro e a mangueira de retração precisa estar tampada.

2. Aplique pressão hidráulica ao lado do pistão do cilindro e observe se há vazamento na entrada aberta do cilindro. Se for constatado vazamento, as vedações no cilindro devem ser substituídas.
3. Retraia completamente a haste do cilindro. Remova a mangueira de extensão do cilindro. Tampe a mangueira de extensão.

PERIGO

A pressão deve ser aplicada apenas ao lado de retração (haste) do cilindro e a mangueira de extensão precisa estar tampada.

4. Aplique pressão hidráulica ao lado de retração (haste) do cilindro e observe se há vazamento na entrada aberta do cilindro. Se for constatado vazamento, as vedações no cilindro devem ser substituídas.
5. Reconecte todas as entradas do cilindro.

NOTA: O problema de vedação do pistão pode ser devido às vedações desgastadas ou danificadas ou a um cilindro estriado. Um cilindro estriado geralmente é provocado por contaminantes abrasivos no óleo hidráulico e sua recorrência é bem provável, a menos que o sistema seja drenado, completamente limpo e abastecido com óleo hidráulico filtrado e limpo.

Efeitos da temperatura nos cilindros hidráulicos

O óleo hidráulico se expande quando aquecido e se contrai quando resfriado. Isso é um fenômeno natural que ocorre com todos os líquidos. O coeficiente de expansão do óleo hidráulico API do grupo 1 é de aproximadamente 0.00043 polegada cúbica por polegada cúbica de volume para cada 1°F de alteração da temperatura. **A contração térmica permitirá que um cilindro se retraia conforme o fluido hidráulico preso no cilindro se resfria.** A alteração no comprimento de um cilindro é proporcional ao comprimento estendido do cilindro e à alteração de temperatura do óleo no cilindro. Por exemplo, um cilindro estendido em 7,62 m (25 pés) em que o óleo se resfria a 15,6°C (60°F) se retrairia aproximadamente 196,9 mm (7 3/4 pol.) (consulte a tabela a seguir). Um cilindro estendido 1,5 m (5 pés) em que o óleo se resfria 15,6°C (60°F) se retrairia aproximadamente 38,1 mm (1 1/2 pol.). A taxa em que o óleo se resfria depende de muitos fatores e será mais observável com uma diferença maior na temperatura do óleo em comparação à temperatura ambiente.

Contração térmica e lubrificação inadequada ou ajustes inadequados das placas de desgaste podem, em certas condições, causar um efeito “stick-slip” (emperrar-deslizar) na lança. Esse efeito “stick-slip” (emperrar-deslizar) pode fazer com que a carga não se movimente suavemente. A lubrificação adequada da lança e o ajuste correto da placa de desgaste são importantes para permitir que as seções da lança deslizem livremente. O movimento lento da lança pode não ser detectado pelo operador a menos que a carga esteja suspensa por um período longo.

Se uma carga e a lança puderem permanecer estáticas por um período de tempo e a temperatura ambiente estiver mais fria do que a temperatura do óleo aprisionado, o óleo aprisionado nos cilindro se resfriará. A carga abaixará conforme os cilindros telescópicos se retraem permitindo que a lança entre para dentro. O ângulo da lança também diminuirá conforme os cilindros de elevação se retraiam causando um aumento do raio e uma diminuição na altura da carga.

Essa situação ocorrerá também no sentido inverso. Se um guindaste for ajustado na parte da manhã com óleo frio e a temperatura ambiente do dia aquecer o óleo, o cilindro se estenderá com proporções similares.

As tabelas (Tabela 2-4 e Tabela 2-5) foram preparadas para ajudar a determinar a quantidade aproximada de retração/extensão que se pode esperar de um cilindro hidráulico como resultado da alteração na temperatura do óleo hidráulico dentro do cilindro. A tabela é para cilindros de haste seca. Se a haste do cilindro for preenchida com óleo hidráulico, a taxa de contração é um pouco maior.

NOTA: A equipe de manutenção e os operadores devem estar cientes de que o movimento da carga, como resultado desse fenômeno, pode ser facilmente confundido com vedações de cilindro com vazamento ou válvulas defeituosas. Se suspeitar de vedações com vazamento ou válvulas defeituosas, consulte o Boletim de Serviço 98-036 que trata do teste de cilindros telescópicos.

Tabela 2-4 Tabela de deslizamento da lança (alteração do comprimento do cilindro em polegadas)

Coef. = 0.00043 (pol.^{3}/pol.^{3}/°F)

CURSO (PÉS)	Mudança de temperatura (°F)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
5	0.26	0.52	0.77	1.03	1.29	1.55	1.81	2.06	2.32	2.58
10	0.52	1.03	1.55	2.06	2.58	3.10	3.61	4.13	4.64	5.16
15	0.77	1.55	2.32	3.10	3.87	4.64	5.42	6.19	6.97	7.74
20	1.03	2.06	3.10	4.13	5.16	6.19	7.22	8.26	9.29	10.32
25	1.29	2.58	3.87	5.16	6.45	7.74	9.03	10.32	11.61	12.90
30	1.55	3.10	4.64	6.19	7.74	9.29	10.84	12.38	13.93	15.48
35	1.81	3.61	5.42	7.22	9.03	10.84	12.64	14.45	16.25	18.06
40	2.06	4.13	6.19	8.26	10.32	12.38	14.45	16.51	18.58	20.64
45	2.32	4.64	6.97	9.29	11.61	13.93	16.25	18.58	20.90	23.22
50	2.58	5.16	7.74	10.32	12.90	15.48	18.06	20.64	23.22	25.80
55	2.84	5.68	8.51	11.35	14.19	17.03	19.87	22.70	25.54	28.38
60	3.10	6.19	9.29	12.38	15.48	18.58	21.67	24.77	27.86	30.96

Mudança de comprimento em polegadas = Curso (pés) x mudança de temperatura (°F) x Coeficiente (pol.^{3}/pol.^{3}/°F) X 12 pol./pés

Tabela 2-5 Tabela de deslizamento da lança (alteração do comprimento do cilindro em milímetros)

Coef. = 0,000774 (1/ °C)

CURSO (m)	Mudança de temperatura (°C)										
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
1,5	5,81	11,61	17,42	23,22	29,03	34,83	40,64	46,44	52,25	58,05	63,86
3	11,61	23,22	34,83	46,44	58,05	69,66	81,27	92,88	104,49	116,10	127,71
4,5	17,42	34,83	52,25	69,66	87,08	104,49	121,91	139,32	156,74	174,15	191,57
6	23,22	46,44	69,66	92,88	116,10	139,32	162,54	185,76	208,98	232,20	255,42
7,5	29,03	58,05	87,08	116,10	145,13	174,15	203,18	232,20	261,23	290,25	319,28
9	34,83	69,66	104,49	139,32	174,15	208,98	243,81	278,64	313,47	348,30	383,13
10,5	40,64	81,27	121,91	162,54	203,18	243,81	284,45	325,08	365,72	406,35	446,99
12	46,44	92,88	139,32	185,76	232,20	278,64	325,08	371,52	417,96	464,40	510,84
13,5	52,25	104,49	156,74	208,98	261,23	313,47	365,72	417,96	470,21	522,45	574,70
15	58,05	116,10	174,15	232,20	290,25	348,30	406,35	464,40	522,45	580,50	638,55
16,5	63,86	127,71	191,57	255,42	319,28	383,13	446,99	510,84	574,70	638,55	702,41
18	69,66	139,32	208,98	278,64	348,30	417,96	487,62	557,28	626,94	696,60	766,26

Mudança de comprimento em mm = Curso (m) X mudança de temperatura (°C) X Coeficiente (1/ °C) X 1000 mm/m

CILINDRO DE ELEVAÇÃO

Descrição

O cilindro de elevação (Figura 2-39) tem um furo de 30,48 cm (12.0 pol.). O comprimento do cilindro retraído, medido a partir do centro da bucha do tambor até o centro da bucha da haste, é de 294,6 cm (116.0 pol.). O comprimento do cilindro estendido, medido a partir do centro da bucha do tambor até o centro da bucha da haste, é de 520,9 cm (205.06 pol.). O curso é de 226,2 cm (89.06 pol.). Um anel limpador evita a entrada de material estranho no cilindro. Anéis de vedação e outras vedações evitam vazamentos internos e externos.

O cilindro pesa aproximadamente 787 kg (1735 lb).

Manutenção

Desmontagem

NOTA: Qualquer manutenção que exija a desmontagem dos cilindros deve incluir a substituição de todas as vedações e anéis. Um kit de vedação conterá os itens necessários.

1. Desconecte o conjunto do tubo da válvula de retenção.
2. Remova os quatro parafusos e arruelas que fixam a válvula de retenção e remova-a do tambor do cilindro.
3. Remova os dois os parafusos Allen com cabeça que fixam o anel de trava (da cabeça) na cabeça.
4. Com uma chave de boca ou chave de corrente, desparafuse do tambor o anel de trava da cabeça.

PERIGO

Não use a pressão do ar para remover a haste. Use apenas uma fonte de pressão de óleo hidráulico controlada se houver dificuldade para mover a haste.

AVISO

Tenha extrema cautela ao manusear ou acomodar a haste. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias.

5. Remova a haste e as peças conectadas do tambor.

NOTA: Cubra a abertura do tambor para evitar contaminação.

AVISO

Ao remover as vedações e anéis, evite arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas.

6. Remova as duas vedações hydrolock da parte externa do pistão.

NOTA: Organizar as vedações e os anéis removidos na ordem da desmontagem auxiliará na instalação de novos anéis e vedações. Preste atenção em como cada vedação e anel é instalado para evitar instalar incorretamente vedações e anéis de reposição.

7. Remova o parafuso de trava que prende o pistão na haste.
8. Desparafuse o pistão da haste.
9. Remova o anel de vedação e os dois anéis de encosto da parte interna do pistão.
10. Remova a cabeça da haste. Remova o anel de vedação e o anel de encosto da parte externa da cabeça. Remova os anéis de desgaste, a vedação amortecedora e a vedação da haste em Z alta da parte interna da cabeça.
11. Remova o anel de encosto e o anel limpador da parte interna do anel de trava.
12. Remova e descarte os dois insertos rosqueados da cabeça.
13. Remova da haste o anel de trava da cabeça.

Inspeção

1. Limpe todas as peças com solvente e seque com ar comprimido. Verifique se todas as peças estão em condições de serviço.
2. Inspecione cuidadosamente o tambor para determinar se há estrias. Se o tambor estiver estriado, ele deve ser reparado ou substituído.
3. Verifique se há danos no pistão. Se o pistão estiver danificado, determine se ele pode ser reparado ou se deve ser substituído.
4. Verifique se a haste está reta. Verifique se é possível endireitá-la ou se será necessário substituí-la.

AVISO

Antes de instalar novos anéis e vedações, limpe todas as superfícies a remova com cuidado rebarbas e entalhes. Peças com desgaste excessivo ou danos devem ser substituídas.

5. Remova pequenas deformidades com uma pedra de afiar e dê polimento com uma lixa d'água de grana fina.
6. Limpe com solvente e seque com ar comprimido todas as peças que foram retificadas e polidas.

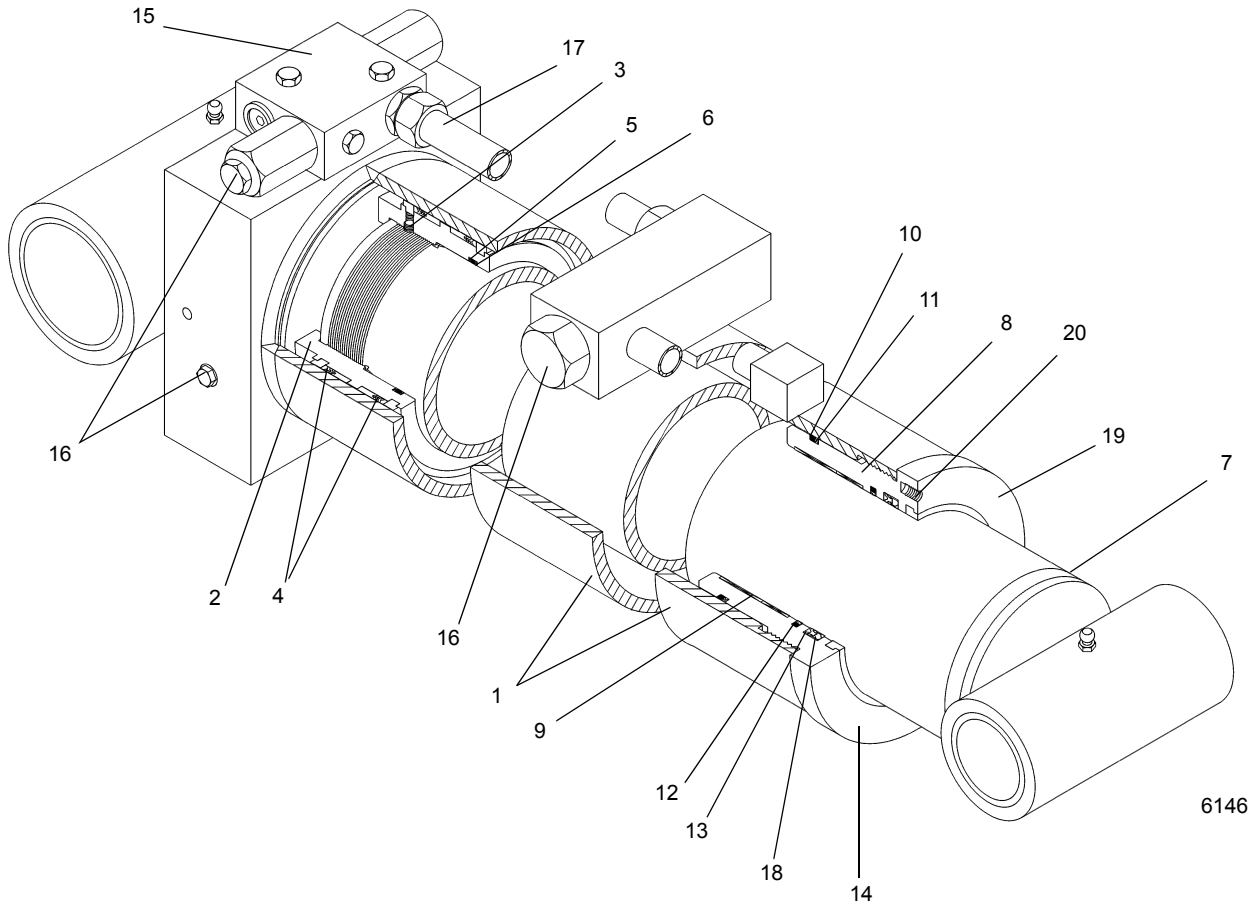


FIGURA 2-39

Item	Descrição
1	Corpo
2	Pistão
3	Parafuso de trava
4	Vedação Hydrolock
5	Anel de vedação
6	Anéis de encosto
7	Haste
8	Cabeça
9	Anel de desgaste
10	Anel de vedação

Item	Descrição
11	Anel de encosto
12	Vedação amortecedora
13	Vedação da haste em Z alta
14	Anel limpador
15	Válvula de retenção
16	Bujões
17	Conjunto do tubo
18	Anel de encosto
19	Anel de trava da cabeça
20	Parafuso Allen com cabeça

Montagem

AVISO

Ao instalar novas vedações e anéis, evite esticar as vedações ou arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas. Verifique se as peças estão limpas antes e durante a montagem. As vedações e os anéis devem ser instalados na ordem correta.

NOTA: Lubrifique as vedações e os anéis com óleo hidráulico limpo.

1. Instale o anel de encosto e o anel limpador no anel de trava (Figura 2-41).
2. Instale o anel de trava da cabeça na haste.
3. Instale dois novos insertos rosqueados na cabeça.

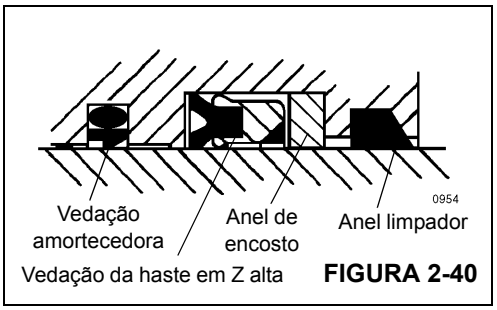


FIGURA 2-40

4. Instale os anéis de desgaste de reposição, a vedação amortecedora e a vedação da haste em Z alta na parte interna da cabeça (Figura 2-40). Verifique se o entalhe da vedação amortecedora está mais próximo da vedação da haste em Z profunda. Verifique se a ranhura do aro da vedação da haste em Z profunda está mais próxima da vedação amortecedora.
5. Instale o anel de vedação e o anel de encosto de reposição na parte externa da cabeça.
6. Instale o anel de vedação e os anéis de encosto de reposição na parte interna do pistão.
7. Lubrifique a haste com óleo hidráulico limpo.
8. Deslize a cabeça sobre a haste.
9. Aparafuse firmemente o pistão na haste. Fixe o pistão com o parafuso de trava.

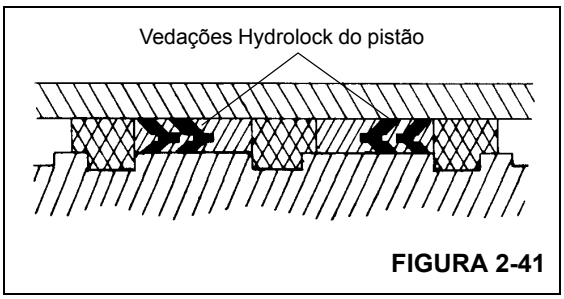


FIGURA 2-41

10. Instale as vedações Hydrolock de reposição na parte externa do pistão. Verifique se os dois "vês" nas vedações hydrolock apontam um para o outro.
11. Lubrifique livremente todas as peças com óleo hidráulico limpo.

AVISO

Tenha extrema cautela ao manusear as hastes. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias. Durante a inserção da haste, tenha cuidado também para evitar danos às superfícies com ranhuras e sobrepostas ou às vedações e aos anéis.

12. Remova a tampa do tambor. Insira a haste e as peças conectadas no tambor com um leve movimento de torção.
13. Instale o novo material da junta de vedação no flange do anel de trava da cabeça do cilindro, como indicado a seguir.
    - **a.** Limpe o tambor e o anel de trava com o solvente de limpeza Loctite 7070 ou um solvente similar sem cloro.
    - **b.** Aplique uma leve camada de primer Loctite N7649 a ambas as superfícies. Deixe o primer secar por um ou dois minutos. O primer deve estar seco. O acoplamento das peças deve ocorrer em até cinco minutos.
    - **c.** Aplique o material da junta de vedação Loctite Master Gasket 518 a uma superfície. A cura parcial ocorre em quatro horas e a cura total em 48 horas.
14. Rosqueie o anel de trava da cabeça no tambor e alinhe os furos no anel de trava aos furos na cabeça. Prenda o anel de trava da cabeça à cabeça com os dois parafusos Allen. Aperte os parafusos com 60 a 65 Nm (44 a 48 lb-pé).
15. Com uma chave de boca ou chave de corrente, continue a parafusar o anel de trava/cabeça no tambor.

AVISO

Não use a pressão do ar para executar um ciclo de operação ou pressurizar o cilindro.

16. Posicione a válvula de retenção no tambor do cilindro e fixe-a com quatro parafusos e arruelas.
17. Conecte a tubulação à válvula de retenção.
18. Pressurize e execute um ciclo de operação no cilindro com a pressão do óleo hidráulico. Teste o lado da haste do cilindro a 241 bar (3500 psi). Teste o lado do pistão do cilindro a 413 bar (6000 psi). Verifique se o equipa-

mento está operando corretamente e se há vazamentos. Faça os reparos necessários.

19. Após o teste de pressão bem-sucedido, reaperte os parafusos que fixam o anel de trava à cabeça com torque de 60 a 65 Nm (44 a 48 lb-pé).

CILINDRO TELESCÓPICO INFERIOR

Descrição

O cilindro telescópico inferior da lança (Figura 2-42) tem um furo de 152 mm (6 pol.), uma haste oca de 127 mm (5 pol.) e apresenta orifícios na parte interna. O óleo da válvula de controle do telescópio é direcionado para o cilindro por linhas externas. O óleo é direcionado para o cilindro telescópico superior por uma haste oca de 50,8 mm (2 pol.) dentro da haste de 127 mm (5 pol.). A entrada de material estranho é impedida na haste do cilindro durante a retração por um anel limpador na cabeça. Os anéis de vedação evitam vazamentos internos e externos. O comprimento do cilindro retraído, do centro do bloco de suporte ao centro do pino de montagem do cilindro, é de 895,9 cm (352.72 pol.). O cilindro possui um curso de 758,7 cm (298.69 pol), o que perfaz um comprimento estendido de 1654,6 cm (651.41 pol).

O cilindro pesa 937 kg (2066 lb).

Manutenção

Desmontagem

NOTA: Substitua todas as vedações e os anéis de vedação sempre que o cilindro for desmontado.

1. Remova os parafusos e as arruelas que fixam a placa de retenção da haste no tambor.

2. Remova o parafuso e a arruela que fixam a placa de retenção da haste na extremidade da haste interna.

PERIGO

Não use a pressão do ar para remover a haste do cilindro. Use apenas uma fonte de pressão de óleo hidráulico controlada se houver dificuldade para mover a haste.

AVISO

Não danifique a superfície cromada da haste do cilindro.

NOTA: Organize as vedações antigas na ordem de remoção para facilitar a instalação das novas vedações.

3. Com uma chave de corrente, desparafuse a cabeça do cilindro do tambor. Remova a haste do tambor e cubra a abertura no tambor para evitar sua contaminação.

AVISO

Não arranhe ou danifique as superfícies com ranhuras, nem as sobrepostas.

4. Remova o anel de trava do pistão para obter acesso ao parafuso de trava.

5. Remova o parafuso de trava e desparafuse o pistão da haste.

6. Remova o anel de trava, as vedações Hydrolock e os anéis de desgaste restantes da parte externa do pistão. Remova o anel de vedação e os dois anéis de encosto da parte interna do pistão.

7. Remova o espaçador da haste e os anéis de desgaste do espaçador.

8. Remova a cabeça do cilindro da haste.

9. Remova os anéis de desgaste, o conjunto de vedações amortecedoras, a vedação da haste em Z alta e o anel de encosto da parte interna da cabeça.

10. Remova o anel de vedação e o anel de encosto da parte externa da cabeça do cilindro.

11. Deslize a haste interna para fora da haste externa. O retentor de vedação deslizará para fora com a haste interna. Remova o anel de trava da extremidade da haste interna.

12. Remova o retentor de vedação da haste interna.

13. Remova os anéis de desgaste e a vedação da haste em Z alta da parte interna do retentor de vedação.

14. Remova o anel de vedação e o anel de encosto da parte externa do retentor de vedação.

Inspeção

1. Limpe todas as peças com solvente e seque com ar comprimido. Verifique se há peças danificadas ou desgastadas e substitua-as se necessário.

AVISO

Limpe todas as superfícies e remova todas as rebarbas e entalhes antes de instalar novos anéis e vedações. Substitua todas as peças danificadas ou desgastadas.

2. Remova pequenas deformidades com uma pedra de afiar e dê polimento com uma lixa d'água de grana fina.

3. Limpe com solvente todas as peças que tenham sido polidas.

4. Inspecione o tambor para determinar se há estrias.

Montagem

NOTA: Lubrifique as vedações e os anéis novos com óleo hidráulico limpo. Oriente as folgas dos anéis de desgaste para que fiquem separadas em 180°.

AVISO

A instalação incorreta de vedações pode provocar falhas na operação do cilindro.

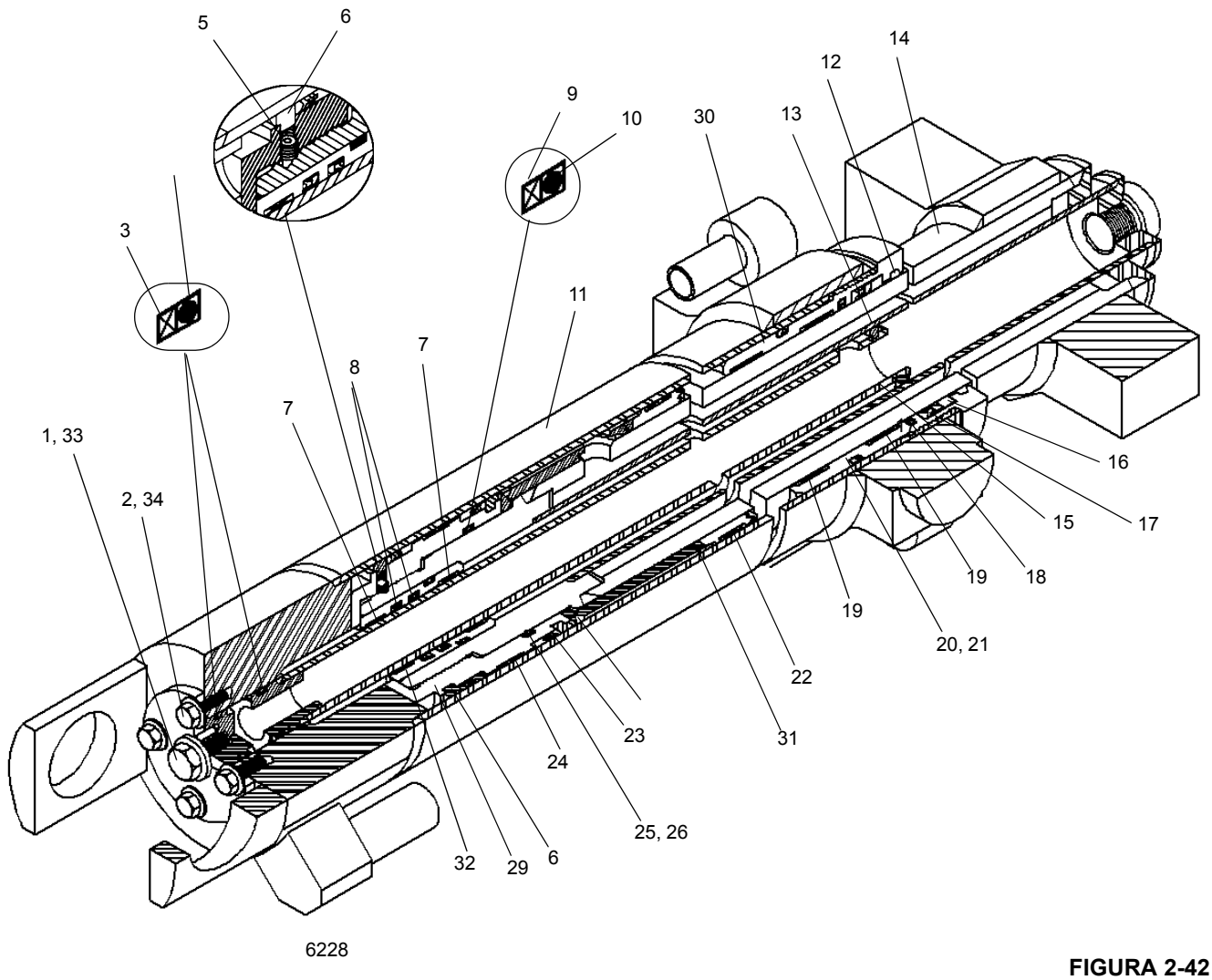


FIGURA 2-42

Item	Descrição
1	Parafuso da extremidade da haste (haste interna)
2	Parafuso da placa de retenção
2	Anel de encosto
4	Anel de vedação de baixa temperatura
5	Parafuso de trava (autotravante)
6	Anel de trava
7	Anel de desgaste

Item	Descrição
8	Vedações da haste em Z alta
9	Anéis de encosto
10	Anel de vedação de baixa temperatura
11	Corpo
12	Anel limpador
13	Anel de trava
14	Haste externa
15	Haste interna

Item	Descrição
16	Anel de encosto
17	Vedação da haste em Z alta
18	Conjunto de vedação amortecedora
19	Anel de desgaste
20	Anel de vedação de baixa temperatura
21	Anel de encosto
22	Anel de desgaste do pistão
23	Conjunto da vedação Hydrolock do pistão
24	Anel de desgaste do pistão
25	Anel de encosto
26	Anel de vedação de baixa temperatura
27	Extremidade da haste (haste interna)
28	Placa de retenção da haste (haste interna)
29	Pistão
30	Cabeça do cilindro
31	Espaçador
32	Retentor de vedação
33	Arruela plana
34	Arruela plana
35	Válvula de retenção

1. Se removida, instale a válvula de retenção. Consulte *Válvulas de retenção*, página 2-43 nesta seção.

AVISO

Não arranhe as superfícies com ranhuras e sobrepostas nem danifique as vedações e os anéis de vedação.

2. Instale o anel de vedação e os anéis de encosto na parte externa do retentor de vedação e as vedações da haste em Z alta e anéis de desgaste na parte interna do retentor de vedação (Figura 2-43).

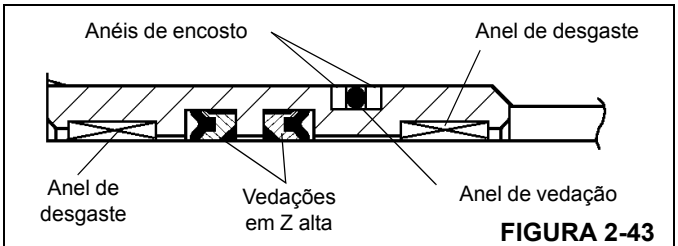


FIGURA 2-43

3. Deslize o retentor de vedação sobre a haste interna.
4. Instale o anel de trava na haste interna e deslize-a com o retentor de vedação para dentro da haste externa.

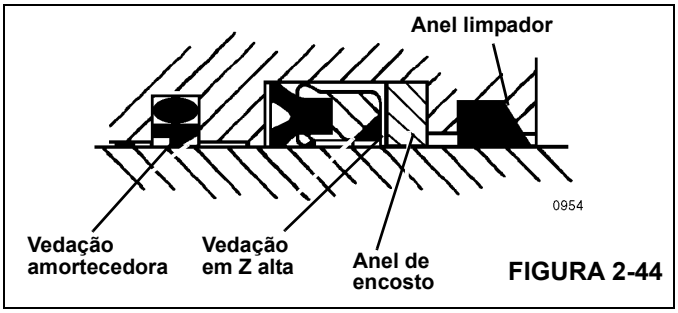


FIGURA 2-44

5. Instale o anel limpador, o anel de encosto, a vedação da haste em Z alta, o conjunto da vedação amortecedora e os anéis de desgaste na parte interna da cabeça do cilindro (Figura 2-44).
6. Deslize o espaçador e a cabeça sobre a haste externa.
7. Instale os anéis de vedação e os anéis de encosto na parte interna do pistão.

NOTA: Use um novo parafuso de trava.

8. Parafuse o pistão na haste externa e fixe-o com um novo parafuso de trava.
9. Instale os anéis de trava, os conjuntos de vedações Hydrolock e os anéis de desgaste na parte externa do pistão (Figura 2-45).

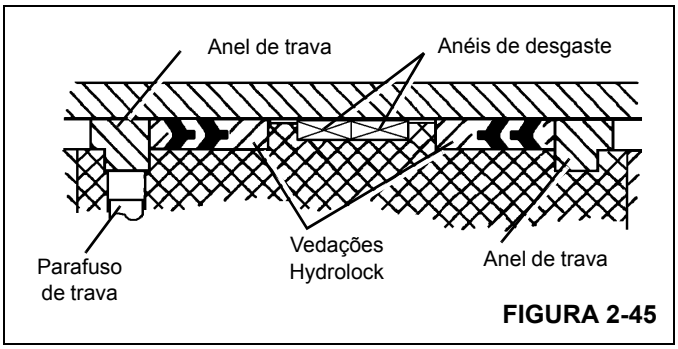


FIGURA 2-45

10. Instale os anéis de desgaste na parte externa do espaçador.
11. Instale o anel de vedação e o anel de encosto na parte externa da cabeça do cilindro.
12. Instale o anel de encosto e o anel de vedação na parte externa da extremidade da haste interna.
13. Limpe todo o óleo das roscas da cabeça do cilindro e aplique Loctite 290 nas roscas.
14. Deslize o conjunto da haste para dentro do tambor do cilindro e parafuse a cabeça do cilindro no tambor.
15. Revista as roscas dos parafusos com Loctite 290. Instale a placa da extremidade da haste e parafuse a placa na extremidade da haste interna com parafuso e arruela. Aperte os parafusos com um torque de 195 a 211 Nm (144 a 156 lb-pé).

16. Aparafuse a placa de retenção da haste no tambor do cilindro com os três parafusos de 7/16 pol. e arruelas. Aperte os parafusos com um torque de 65 a 70 Nm (48 a 52 lb-pé).

AVISO

Não use a pressão do ar para executar um ciclo do cilindro. Use apenas pressão hidráulica controlada.

17. Pressurize e execute um ciclo de operação no cilindro com a pressão do óleo hidráulico. Teste o cilindro em 361,70 bar (5250 psi). Verifique se o equipamento está operando corretamente e se há vazamentos. Faça os reparos necessários.

CILINDRO TELESCÓPICO SUPERIOR

Descrição

O cilindro telescópico superior da lança (Figura 2-46) possui um furo de 15,2 cm (6 pol.) e apresenta os orifícios de entrada e saída na parte interna (entrada e saída pela haste). O óleo da válvula de controle do telescópio é direcionado para o cilindro por linhas externas. A entrada de material estranho no cilindro é impedida, durante a retração da haste, por um anel limpador na cabeça e os anéis de vedação evitam vazamentos internos e externos. O comprimento do cilindro telescópico retraído é de 883,3 cm (347.75 pol.) e o comprimento estendido é de 1642,0 cm (646.44 pol.), medidos a partir da extremidade do tambor até o centro do bloco do cilindro.

O cilindro pesa 756 kg (1667 lb).

Manutenção

Desmontagem

NOTA: Substitua todas as vedações e anéis de vedação do cilindro por novos, sempre que o cilindro for desmontado.

1. Com uma chave de corrente, desparafuse a cabeça do cilindro do tambor do cilindro.

PERIGO

Não use a pressão do ar para remover a haste do cilindro. Use apenas uma fonte de pressão de óleo hidráulico controlada se houver dificuldade para mover a haste.

AVISO

Não danifique a superfície cromada da haste do cilindro.

2. Remova o conjunto da haste do cilindro do tambor do cilindro e cubra o tambor para evitar contaminação.

AVISO

Não arranhe as superfícies com ranhuras nem as sobrepostas.

NOTA: Organize as vedações antigas na ordem de remoção para facilitar a instalação das novas vedações.

3. Remova o anel de trava na parte superior do pistão para obter acesso ao parafuso de trava que fixa o pistão na haste do cilindro.
4. Remova o parafuso de trava e descarte-o.
5. Desparafuse o pistão da haste.
6. Remova o anel de trava, o conjunto das vedações Hydrolock e os anéis de desgaste restantes da parte externa do pistão.
7. Remova o anel de vedação e os anéis de encosto da parte interna do pistão.
8. Remova o espaçador da haste e os anéis de desgaste do espaçador.
9. Remova a cabeça do cilindro da haste.
10. Remova o anel de vedação e o anel de encosto da parte externa da cabeça do cilindro.
11. Remova os anéis de desgaste, a vedação amortecedora, o anel de encosto, a vedação da haste em Z alta e o anel limpador da parte interna da cabeça.
12. Se necessário, remova a válvula de retenção.

Inspeção

1. Limpe todas as peças com solvente e seque com ar comprimido. Verifique se todas as peças estão em condições de serviço.

AVISO

Limpe todas as superfícies e remova todas as rebarbas e entalhes. Substitua todas as peças danificadas ou desgastadas.

2. Remova pequenas deformidades com uma pedra de afiar e dê polimento com uma lixa d'água de grana fina.
3. Limpe com solvente e seque com ar comprimido as peças que foram retificadas e polidas.
4. Inspecione o tambor para determinar se há estrias.

Montagem

1. Se removida, instale a válvula de retenção. Consulte VÁLVULAS nesta seção.

AVISO

Não arranhe as superfícies com ranhuras e sobrepostas nem danifique as vedações e os anéis de vedação.

NOTA: Lubrifique as vedações e os anéis novos com óleo hidráulico limpo. Oriente as folgas dos anéis de desgaste para que fiquem separadas em 180°.

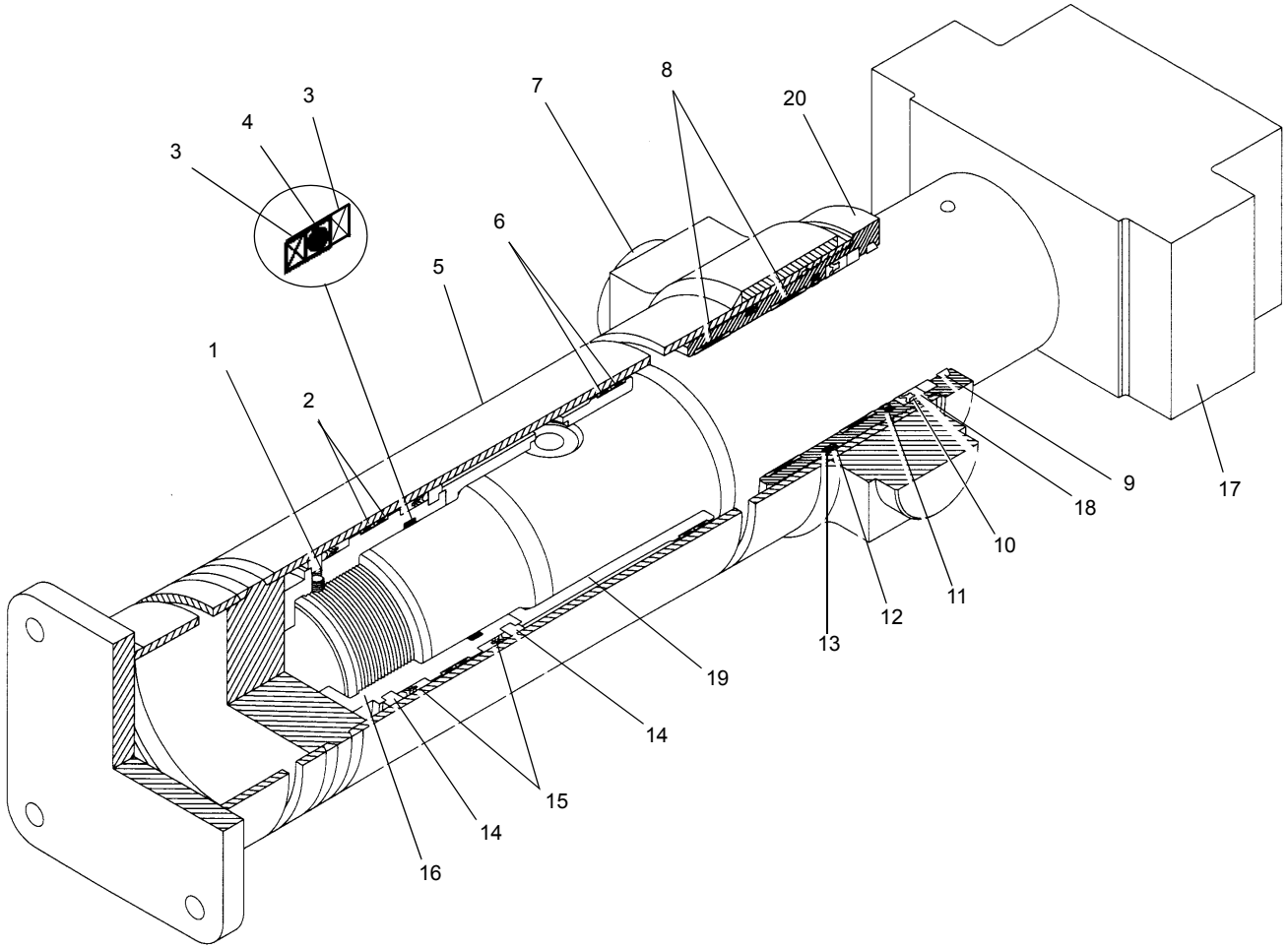


FIGURA 2-46

Item	Descrição
1	Parafuso de trava
2	Anel de desgaste do pistão
3	Anel de encosto
4	Anel de vedação

Item	Descrição
5	Corpo
6	Anel de desgaste do pistão
7	Munhão
8	Anéis de desgaste

Item	Descrição
9	Anel limpador
10	Vedação da haste em Z alta
11	Vedação amortecedora
12	Anel de encosto
13	Anel de vedação
14	Anel de trava
15	Vedação Hydrolock do pistão
16	Pistão
17	Bloco de suporte
18	Anel de encosto
19	Espaçador
20	Cabeça

NOTA: Ao instalar as vedações nas etapas 2 a 4, (Figura 2-47):

2. Instale o anel limpador e os anéis de desgaste na parte interna da cabeça do cilindro.

3. Instale o conjunto da vedação amortecedora e o anel de encosto neutro na parte interna da cabeça do cilindro.

4. Instale a vedação da haste em Z alta na cabeça. Verifique se as vedações estão montadas adequadamente e instaladas na direção correta.

5. Instale o anel de vedação de baixa temperatura e os anéis de encosto na parte externa da cabeça.

6. Instale a cabeça do cilindro na haste do cilindro.

7. Instale o espaçador na haste do cilindro.

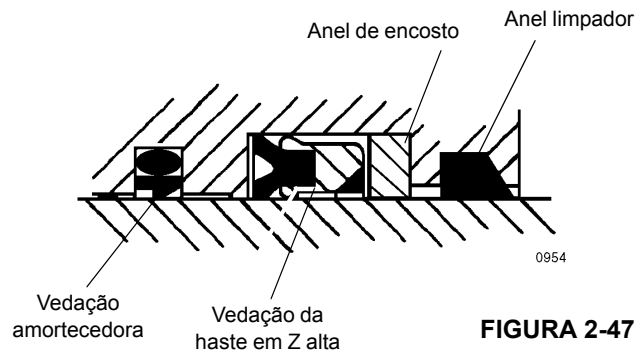


FIGURA 2-47

AVISO

A instalação incorreta de vedações pode provocar falhas na operação do cilindro.

8. Instale o anel de vedação de baixa temperatura e os anéis de encosto na parte interna do pistão.

NOTA: Use um novo parafuso de trava.

9. Parafuse o pistão na haste do cilindro e fixe-o com um novo parafuso de trava.

10. Instale os anéis de trava, as vedações Hydrolock e os anéis de desgaste na parte externa do pistão (Figura 2-42).

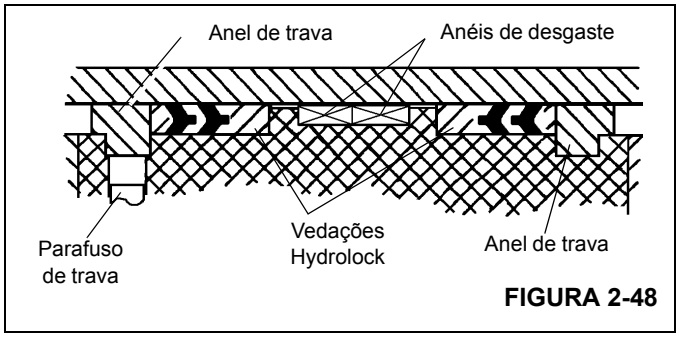


FIGURA 2-48

11. Instale os anéis de desgaste na parte externa do espaçador.

AVISO

Não arranhe as superfícies com ranhuras e sobrepostas nem danifique as vedações e os anéis de vedação.

12. Limpe todo o óleo das roscas da cabeça do cilindro e aplique Loctite 290 nas roscas.

13. Lubrifique as vedações do pistão e o anel de vedação da cabeça do cilindro com óleo hidráulico limpo e instale, com um leve movimento de torção, o conjunto da haste no tambor do cilindro.

14. Com uma chave de corrente, fixe a cabeça do cilindro no tambor do cilindro.

AVISO

Não use a pressão do ar para executar um ciclo do cilindro. Use apenas pressão hidráulica controlada.

15. Pressurize e execute um ciclo de operação no cilindro com a pressão do óleo hidráulico. Teste o cilindro em 362 bar (5250 psi). Verifique se o equipamento está operando corretamente e se há vazamentos. Faça os reparos necessários.

Procedimento de sangria

Esse procedimento especificará os procedimentos de sangria do ar do lado retraído dos cilindros. Há dois (2) cenários diferentes para a sangria do ar desses cilindros.

- Um cilindro em um teste na bancada.
- Um cilindro instalado no guindaste.

Cilindro em um teste na bancada

1. Instale todos os bujões/válvulas, estenda e retraia mangueiras etc. normalmente.
2. Conecte o conjunto da mangueira tipo EMA (p/n 80044628) para retrair a conexão da sangria e direcione para o tanque hidráulico ou bandeja de drenagem.
3. Aplique a pressão de retração ao cilindro, permitindo que ele encha sob condições atmosféricas (sem formação de pressão no lado de retração). O ar será liberado pela sangria durante essa etapa.
4. Continue a encher o lado de retração até que o óleo hidráulico comece a sair da mangueira da sangria.
5. Pare a função de retração e remova a mangueira de sangria.
6. Termine o teste do cilindro normalmente.

Cilindro instalado no guindaste

1. Estenda a lança para que a traseira do cilindro telescópico superior esteja acessível pelo furo de acesso lateral. Desligue o motor.
2. Conecte as mangueiras de sangria (2X p/n 80044629) a ambas as conexões de sangria do cilindro do telescópio e direcione para o recipiente, tanque etc. A conexão de sangria do cilindro do telescópio inferior está localizada na tampa da haste. A conexão de sangria do cilindro do telescópio superior está localizada no barril, na frente do munhão.
3. Dê partida no motor. A pressão baixa empurrará o óleo/ar para fora do lado de retração do cilindro.
4. Continue até que o ar seja expelido do cilindro, seguido do óleo hidráulico limpo.
5. Desligue o motor e remova as mangueiras.

CILINDRO DE DIREÇÃO

Descrição

Os cilindros de direção (Figura 2-49) são montados nos eixos dianteiros. Cada um dos cilindros de direção tem um furo de 5,08 cm (2.0 pol.) de diâmetro. Cada um dos cilindros de direção tem um comprimento retraído de 52,15 cm (20.53 pol.), de ponta a ponta. Cada um dos cilindros de direção tem um comprimento estendido de 82,63 cm (32.53 pol.), de extremidade a extremidade. Cada cilindro possui um curso de 30,48 cm (12.0 pol.). Um anel limpador evita a entrada de material estranho nos cilindros. Anéis de vedação e outras vedações evitam vazamentos internos e externos.

O cilindro pesa aproximadamente 6,0 kg (13,2 lb).

Manutenção

Desmontagem

NOTA: Qualquer manutenção que exija a desmontagem do cilindro deve incluir a substituição de todas as vedações do cilindro.

1. Fixe o cilindro em uma área de trabalho limpa usando braçadeiras ou uma morsa de corrente para evitar que ele role.
2. Retraia completamente o cilindro para evitar danos à haste durante a remoção.

NOTA: Marque ou anote o posicionamento do pistão e da cabeça com relação à haste e ao tambor.

3. Limpe toda a sujeira da cabeça. Coloque uma patola de proteção em volta da haste, perto da cabeça, para evitar danos à superfície cromada durante a remoção da cabeça.

PERIGO

Não use a pressão do ar para remover a haste. Use apenas uma fonte de pressão de óleo hidráulico controlada se houver dificuldade para remover a haste.

AVISO

Tenha extrema cautela ao manusear ou acomodar a haste. Não danifique a superfície cromada.

4. Posicione o suporte de montagem da haste com as entradas voltadas para baixo.
5. Usando um meio para coletar o óleo, remova os bujões das entradas e deixe o cilindro drenar.
6. Com o cilindro fixado, puxe a haste para estendê-la totalmente e remover óleo adicional. Mantenha a haste apoiada e puxe-a 25,4 mm (1 pol.) depois que todo o óleo for drenado.
7. Remova a cabeça como mostrado a seguir:
   - **a.** Remova o parafuso de trava da cabeça.
   - **b.** Coloque uma patola de proteção em volta da haste, perto da cabeça, para evitar danos à superfície cromada durante a remoção da cabeça.
   - **c.** Insira uma chave de boca nos furos de 6 mm (1/4 pol.) fornecidos.
   - **d.** Gire a cabeça até que a extremidade chanfrada do anel de trava esteja visível na fenda serrilhada.
   - **e.** Se for difícil girar a cabeça ou se ela se movimentar de forma irregular, bata levemente no tambor adjacente à cabeça com uma marreta de latão ou plástico ao girá-la.

f. Force a extremidade do anel de trava para cima com uma chave de fenda ou talhadeira fina e, em seguida, gire o anel para fora através da fenda.

g. Bata levemente na cabeça com uma marreta de borracha e permita que todo o excesso de fluido seja drenado num recipiente.

8. Com a haste ainda apoiada, puxe cuidadosamente o pistão do conjunto do tambor, tendo cautela para não prender o pistão no tambor.

9. Coloque o conjunto da haste em uma superfície que não danifique a cromagem ou possibilite que ela caia.

10. Remova o pistão como mostrado a seguir:

a. Prenda o conjunto da haste fixando-o no suporte da haste. Não fixe na superfície cromada.

b. Remova a contraporca e deslize o pistão para fora sobre as roscas. Use uma marreta de borracha somente se o pistão não sair ou não girar.

c. Remova a cabeça da mesma extremidade do pistão, tendo o cuidado de não puxar pelas roscas.

AVISO

Ao remover as vedações e anéis, evite arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas.

11. Remova o anel de desgaste, a vedação e o anel de vedação da parte externa do pistão.

12. Remova o anel de vedação da haste.

NOTA: Organizar as vedações e os anéis removidos na ordem da desmontagem auxiliará na instalação de novos anéis e vedações. Preste atenção em como cada vedação e anel é instalado para evitar instalar incorretamente vedações e anéis de reposição.

13. Remova da parte externa da cabeça o anel de vedação, o anel de encosto e o anel de trava. Remova da parte interna da cabeça a vedação e o anel limpador.

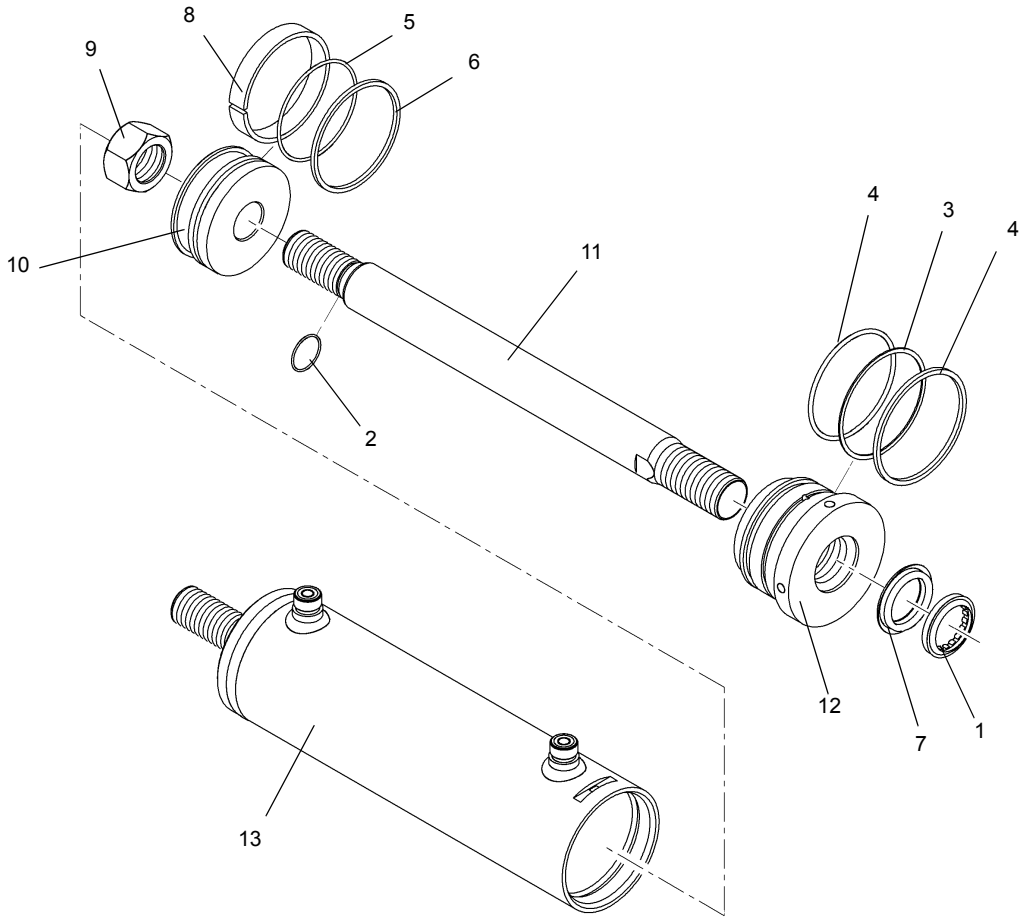


FIGURA 2-49

Item	Descrição
1	Anel limpador
2	Anel de vedação
3	Anel de vedação
4	Anel de encosto
5	Vedação
6	Anel de vedação
7	Vedação
8	Anel de desgaste
9	Contraporca
10	Pistão
11	Haste
12	Cabeça
13	Corpo

Inspeção

1. Inspecione a haste. Não deve haver nenhum arranhão ou depressão profunda o suficiente para prender a unha do dedo. Depressões que atingem o metal base são inaceitáveis. A cromagem deve estar presente em toda a superfície da haste. Se houver alguma parte sem cromagem, a haste deve ser substituída.
2. Verifique se a haste está reta. Verifique se é possível endireitá-la ou se será necessário substituí-la.
3. Inspecione a cabeça. Inspecione visualmente se há arranhões ou polimento no furo interno. Arranhões profundos são inaceitáveis. Polimento indica carga irregular e é necessário verificar se o furo não está oval.
4. Inspecione o pistão. Inspecione visualmente se há arranhões ou polimento na superfície externa. Arranhões profundos são inaceitáveis. Polimento indica carga irregular e é necessário verificar se o diâmetro não está oval.
5. Inspecione cuidadosamente o tambor para verificar se há estrias, riscos e depressões. Não deve haver nenhum arranhão ou depressão profunda o suficiente para prender a unha do dedo. Se o tambor estiver estriado, ele deve ser reparado ou substituído.
6. Enxágue bem as peças, deixe-as drenar e seque com um pano sem fiapos. Verifique se todas as peças estão em condições de serviço.

2

AVISO

Antes de instalar novos anéis e vedações, limpe todas as superfícies a remova com cuidado rebarbas e entalhes. Peças com desgaste excessivo ou danos devem ser substituídas.

Montagem

AVISO

Ao instalar novas vedações e anéis, evite esticar as vedações ou arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas. Verifique se as peças estão limpas antes e durante a montagem. As vedações e os anéis devem ser instalados na ordem correta.

NOTA: Lubrifique a cabeça e todas as vedações e anéis com óleo hidráulico limpo.

1. Instale as vedações da cabeça como mostrado a seguir:
   - **a.** Usando um alicate de pontas redondas ou ferramentas de instalação especiais, gire a vedação em U de lábio duplo para um formato “C” e encaixe-a na ranhura.
   - **b.** Use um método similar ao da etapa 1 para instalar o limpador.
   - **c.** Instale o anel de vedação estático e o anel de encosto na ranhura da vedação estática, verificando se o anel de encosto está mais próximo da ranhura do anel de fixação.
   - **d.** Se possível, a cabeça e o conjunto de vedações devem ficar parados por pelo menos uma hora para permitir que as vedações sejam elasticamente restauradas (Figura 2-50).

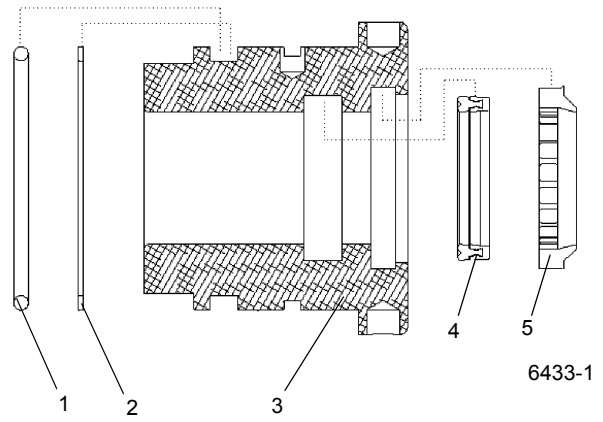


FIGURA 2-50

Item	Descrição
1	Anel de vedação estático
2	Anel de encosto estático
3	Cabeça
4	Vedação da haste
5	Limpador da haste

2. Instale as vedações do pistão (Figura 2-51) como mostrado a seguir:

a. Separe os dois componentes do conjunto de vedações do pistão (anel externo de Teflon e expansor).

b. Para facilitar a instalação, aqueça o anel externo de Teflon em fluido hidráulico ou água à temperatura de 49° a 66°C (120° a 150°F).

c. Lubrifique o pistão e todos os componentes com fluido hidráulico.

d. Estique o expansor interno de borracha na ranhura da vedação. Não use ferramentas com bordas afiadas e verifique se o anel não está torcido.

e. Estique o anel externo de Teflon na ranhura. Isso pode ser feito sem ferramentas usando um pedaço de linha ou um anel de vedação usado limpo, para passar a vedação de Teflon em volta do pistão até a ranhura. Tenha cuidado para não danificar as ranhuras das vedações durante a instalação. Riscar a ranhura pode provocar vazamento no contorno.

f. O anel de Teflon tem uma memória e pode levar até 24 horas para voltar ao tamanho correto. Isso pode ser acelerado empurrando pistão/conjunto da vedação através de um tubo brunido ou polido, de diâmetro interno igual ao furo nominal do cilindro mais 0,254 mm (0.010 pol.).

g. Instale o anel de desgaste na sua ranhura.

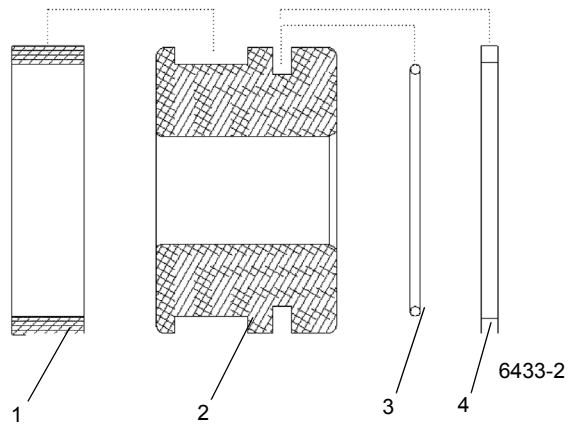


FIGURA 2-51

Item	Descrição
1	Anel de desgaste
2	Pistão
3	Anel de vedação (Acoplador)
4	Vedação do pistão

3. Coloque a haste sobre uma plataforma limpa.

4. Instale a cabeça e, em seguida, o pistão na haste, observando a orientação adequada de cada componente. Aperte a contraporca do pistão.

5. Instale o parafuso de trava na cabeça.

6. Aplique óleo hidráulico às vedações do pistão e da cabeça com um pincel.

AVISO

Verifique se não ficaram panos nem outros contaminantes no tambor do cilindro antes de instalar o conjunto da haste. Lubrifique o diâmetro interno do tambor com óleo hidráulico para facilitar a instalação do conjunto da haste.

7. Instale o conjunto da haste no tambor. O alinhamento é fundamental. Observe como as vedações passam pelo tambor para que elas não sejam entalhadas ou cortadas.

8. Deslize a cabeça para dentro do tambor e alinhe o furo do anel de trava à cabeça, com a fenda serrilhada do tambor. Coloque a extremidade curvada cega do anel de trava no furo e, lentamente, gire a cabeça em volta,

usando a chave de boca, até que nenhuma parte do anel sobressaia da ranhura.

9. Instale os bujões restantes das entradas.

ATENÇÃO

Antes de testar, verifique que todas as conexões, mangueiras, válvulas esféricas e componentes das bombas têm uma classificação nominal superior às pressões do teste. Não use a pressão do ar para executar um ciclo de operação ou pressurizar o cilindro. Não fazer isso pode resultar em acidentes pessoais ou morte.

10. Pressurize e execute um ciclo de operação no cilindro com a pressão do óleo hidráulico. Teste o cilindro em 241 bar (3500 psi). Verifique se o equipamento está operando corretamente e se há vazamentos. Faça os reparos necessários.

CILINDRO DE EXTENSÃO DO ESTABILIZADOR

Descrição

Os quatro cilindros de extensão (Figura 2-52) possuem furos de 6,4 cm (2.5 pol.) de diâmetro. O comprimento de cada cilindro retraído, medido a partir do centro da bucha da haste até o centro da bucha do tambor, é de 213,3 cm (84.0 pol.). Cada cilindro possui um comprimento estendido de 396,72 cm (156.19 pol.). O curso de cada cilindro é de 183,36 cm (72.19 pol). Um anel limpador evita a entrada de material estranho nos cilindros. Anéis de vedação e outras vedações evitam vazamentos internos e externos.

O cilindro pesa aproximadamente 42 kg (92 lb).

Manutenção

Desmontagem

NOTA: Qualquer manutenção que exija a desmontagem dos cilindros deve incluir a substituição de todas as vedações e anéis. Um kit de vedação conterá os itens necessários.

1. Limpe toda a sujeira da cabeça. Coloque uma patola de proteção em volta da haste, perto da cabeça, para evitar danos à superfície cromada durante a remoção da cabeça. Com uma chave de boca, desparafuse a cabeça do tambor.

PERIGO

Não use a pressão do ar para remover a haste. Use apenas uma fonte de pressão de óleo hidráulico controlada se houver dificuldade para mover a haste.

AVISO

Tenha extrema cautela ao manusear ou acomodar a haste. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias.

2. Puxe rapidamente a haste contra a cabeça para liberá-la. Remova a haste e as peças conectadas do tambor.

NOTA: Cubra a abertura do tambor para evitar contaminação.

AVISO

Ao remover as vedações e anéis, evite arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas.

3. Remova da parte externa do pistão os dois anéis de desgaste e a vedação.

NOTA: Organizar as vedações e os anéis removidos na ordem da desmontagem auxiliará na instalação de novos anéis e vedações. Preste atenção em como cada vedação e anel é instalado para evitar instalar incorretamente vedações e anéis de reposição.

4. Solte e remova a contraporca que prende o pistão. Remova o pistão da haste.
5. Remova o anel de vedação da parte interna do pistão.
6. Remova o espaçador da haste.
7. Remova a cabeça da haste.
8. Remova da parte externa da cabeça o anel de vedação, o anel de encosto e o anel de trava. Remova da parte interna da cabeça a vedação e o anel limpador.

Inspeção

1. Inspecione a haste. Não deve haver nenhum arranhão ou depressão profunda o suficiente para prender a unha do dedo. Depressões que atingem o metal base são inaceitáveis. A cromagem deve estar presente em toda a superfície da haste. Se houver alguma parte sem cromagem, a haste deve ser substituída.
2. Verifique se a haste está reta. Verifique se é possível endireitá-la ou se será necessário substituí-la.

3. Inspecione a cabeça. Inspecione visualmente se há arranhões ou polimento no furo interno. Arranhões profundos são inaceitáveis. Polimento indica carga irregular e é necessário verificar se o furo não está oval.
4. Inspecione o pistão. Inspecione visualmente se há arranhões ou polimento na superfície externa. Arranhões profundos são inaceitáveis. Polimento indica carga irregular e é necessário verificar se o diâmetro não está oval.
5. Inspecione cuidadosamente o tambor para determinar se há estrias. Se o tambor estiver estriado, ele deve ser reparado ou substituído.
6. Enxágue bem as peças, deixe-as drenar e seque com um pano sem fiapos. Verifique se todas as peças estão em condições de serviço.

AVISO

Antes de instalar novos anéis e vedações, limpe todas as superfícies a remova com cuidado rebarbas e entalhes. Peças com desgaste excessivo ou danos devem ser substituídas.

7. Remova pequenas deformidades com uma pedra de afiar e dê polimento com uma lixa d'água de grana fina.
8. Limpe com solvente e seque com ar comprimido todas as peças que foram retificadas e polidas.

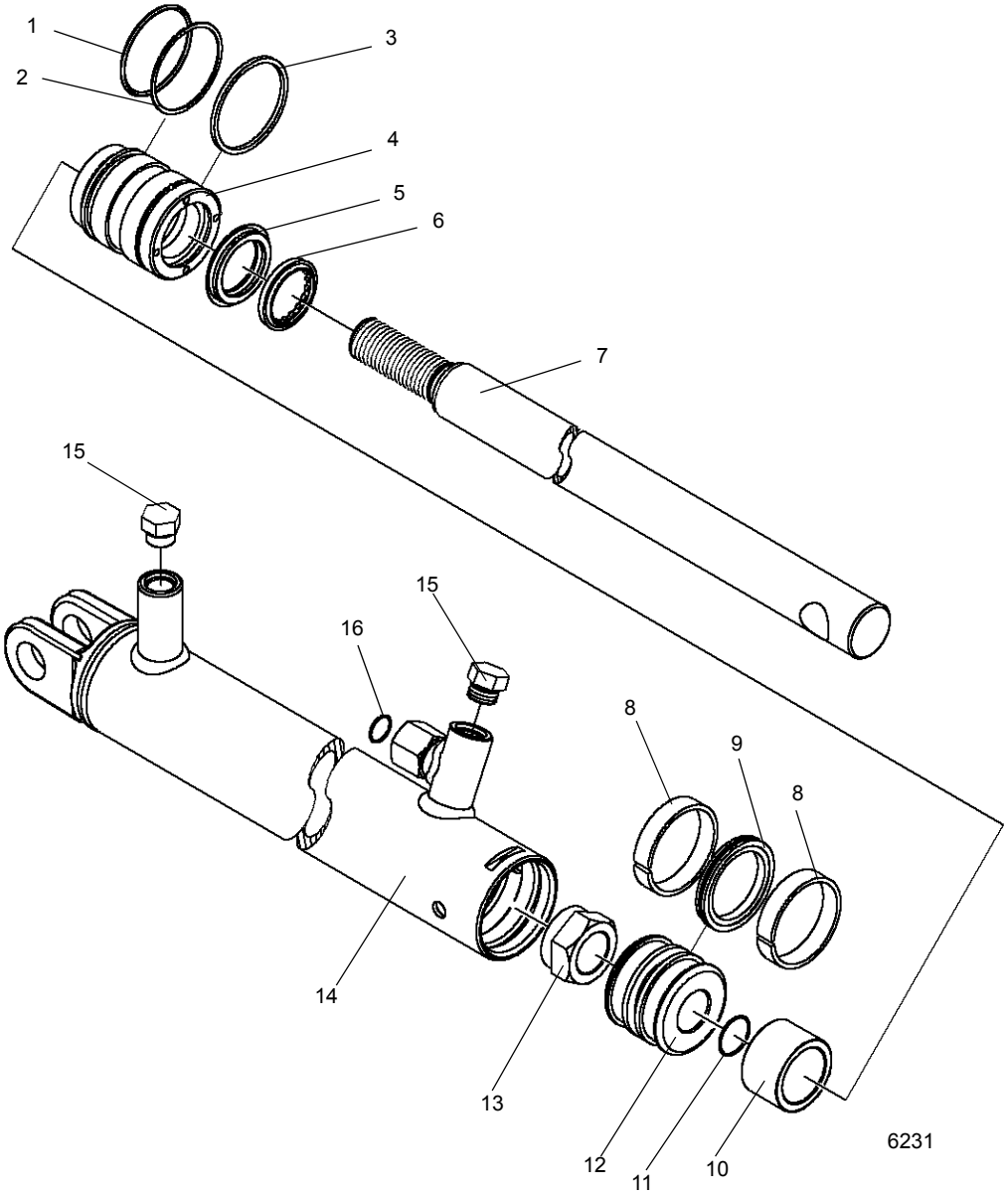


FIGURA 2-52

Item	Descrição
1	Anel de vedação
2	Anel de encosto
3	Anel de trava
4	Cabeça
5	Vedação
6	Anel limpador
7	Haste
8	Anel de desgaste

Item	Descrição
9	Vedação
10	Espaçador
11	Anel de vedação
12	Pistão
13	Contraporca
14	Corpo
15	Bujão
16	Anel de vedação

Montagem

AVISO

Ao instalar novas vedações e anéis, evite esticar as vedações ou arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas. Verifique se as peças estão limpas antes e durante a montagem. As vedações e os anéis devem ser instalados na ordem correta.

NOTA: Lubrifique as vedações e os anéis com óleo hidráulico limpo.

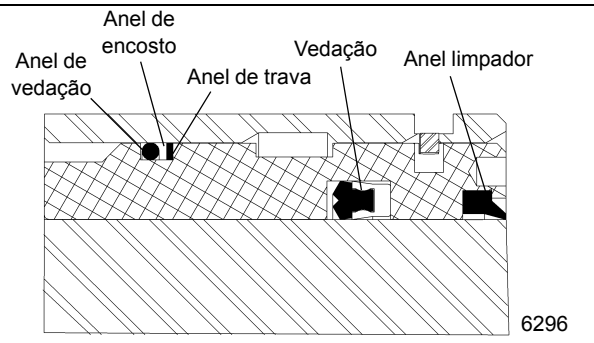


FIGURA 2-53

1. Instale o anel limpador e a vedação de reposição na parte interna da cabeça (Figura 2-53)..
2. Instale o anel de vedação, o anel de encosto e o anel de trava na parte externa da cabeça (Figura 2-53).
3. Lubrifique a haste com óleo hidráulico limpo.
4. Deslize a cabeça, com a extremidade do anel de trava primeiro, na haste.

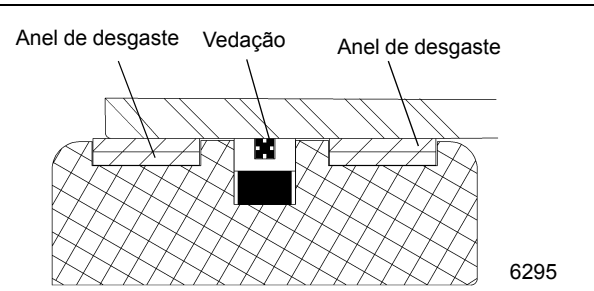


FIGURA 2-54

5. Instale os anéis de desgaste e a vedação de reposição na parte externa do pistão (Figura 2-54) e o anel de vedação na parte interna do pistão.
6. Instale o pistão na haste e fixe-o com a contraporca.
7. Lubrifique livremente todas as peças com óleo hidráulico limpo.

AVISO

Tenha extrema cautela ao manusear a haste. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias. Durante a inserção da haste, tenha cuidado também para evitar danos às superfícies com ranhuras e sobrepostas ou às vedações e aos anéis.

8. Remova a tampa do tambor. Insira a haste e as peças conectadas no tambor com um leve movimento de torção.
9. Empurre a cabeça no tambor. Use uma chave de boca para apertar a cabeça.

AVISO

Não use a pressão do ar para executar um ciclo de operação ou pressurizar o cilindro.

10. Pressurize e execute um ciclo de operação no cilindro com a pressão do óleo hidráulico. Teste o cilindro em 207 bar (3000 psi). Verifique se o equipamento está operando corretamente e se há vazamentos. Faça os reparos necessários.

CILINDRO DO ESTABILIZADOR COM MACACO

Descrição

Os quatro cilindros do macaco do estabilizador (Figura 2-55) possuem cada um uma haste oca para a abertura de orifícios internos. Cada cilindro possui um furo de 11,4 cm (4.5 pol.) de diâmetro. Um bloco de entradas está soldado na haste de cada cilindro e uma válvula de segurança operada por piloto está rosqueada a cada bloco de entradas. O comprimento do cilindro retraído, medido a partir da extremidade do tambor até o centro da bucha da haste do bloco de entradas da haste, é de 112,06 ± 0,030 cm (44.12 ± 0.12 pol.). O comprimento do cilindro estendido, medido a partir da extremidade do tambor até o centro da bucha da haste do bloco de entradas da haste, é de 165,4 ± 0,030 cm (65.12 ± 0.12 pol.). O curso é de 53,34 cm (21.0 pol.). Um anel limpador evita a entrada de material estranho no cilindro. Anéis de vedação e outras vedações evitam vazamentos internos e externos.

O cilindro pesa aproximadamente 63,30 kg (139,5 lb).

Manutenção

Desmontagem

NOTA: Qualquer manutenção que exija a desmontagem dos cilindros deve incluir a substituição de todas as vedações e anéis. Um kit de vedação conterá os itens necessários.

1. Remova toda a sujeira, graxa e outros contaminantes em volta das entradas e da cabeça.

PERIGO

Não use a pressão do ar para remover a haste. Use apenas uma fonte de pressão de óleo hidráulico controlada se houver dificuldade para mover a haste.

AVISO

Tenha extrema cautela ao manusear ou acomodar a haste. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias.

2. Retraia completamente o cilindro para evitar danos à haste durante a remoção.
3. Apoie a base do cilindro para evitar extensão brusca. Fixe o cilindro na área de trabalho com braçadeiras ou uma morsa de corrente para evitar que role.

NOTA: O desgaste excessivo devido à carga lateral ou ao emperramento é uma possibilidade. Marque ou anote o posicionamento do pistão e da cabeça com relação à haste e ao tambor.

4. Posicione o suporte de montagem da haste com as entradas voltadas para baixo. Use um meio para coletar o óleo, remova os bujões das entradas e a válvula de segurança e deixe o cilindro drenar.
5. Apoie a haste com uma linga de elevação e estenda totalmente a haste para remover óleo adicional. Mantendo a haste apoiada, acomode a haste com apoio de 1 polegada depois que todo o óleo for drenado.
6. Coloque uma patola de proteção em volta da haste, perto da cabeça, para evitar danos à superfície cromada durante a remoção da cabeça.
7. Insira uma chave de boca nos furos fornecidos e gire a cabeça no sentido anti-horário para remover. Se for difícil remover a cabeça, bata levemente nela com uma marreta plástica enquanto gira.
8. Com a haste ainda apoiada, puxe cuidadosamente o pistão do tambor tendo cautela para não danificar as roscas internas. Coloque a haste sobre uma superfície que não danificará a cromagem.
9. Remova os parafusos de trava localizados próximos da parte superior do pistão.
10. Insira uma chave de boca nos furos, na lateral do pistão.
11. Gire o pistão no sentido anti-horário para removê-lo.

AVISO

Ao remover as vedações e anéis, evite arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas.

NOTA: Organizar as vedações e os anéis removidos na ordem da desmontagem auxiliará na instalação de novos anéis e vedações. Preste atenção em como cada vedação e anel é instalado para evitar instalar incorretamente vedações e anéis de reposição.

12. Remova do pistão os anéis de desgaste e a vedação do anel.
13. Remova os anéis de vedação, o anel de encosto, os anéis de desgaste, a vedação do anel e o anel limpador da cabeça.

Inspeção

1. Inspecione a haste. Não deve haver nenhum arranhão ou depressão profunda o suficiente para prender a unha do dedo. Depressões que atingem o metal base são inaceitáveis. A cromagem deve estar presente em toda a superfície da haste. Se houver alguma parte sem cromagem, a haste deve ser substituída.
2. Verifique se a haste está reta. Verifique se é possível endireitá-la ou se será necessário substituí-la.
3. Inspecione a cabeça. Inspecione visualmente se há arranhões ou polimento no furo interno. Arranhões profundos são inaceitáveis. Polimento indica carga irregular e é necessário verificar se o furo não está oval.
4. Inspecione o pistão. Inspecione visualmente se há arranhões ou polimento na superfície externa. Arranhões profundos são inaceitáveis. Polimento indica carga irregular e é necessário verificar se o diâmetro não está oval.
5. Inspecione cuidadosamente o tambor para determinar se há estrias. Se o tambor estiver estriado, ele deve ser reparado ou substituído.

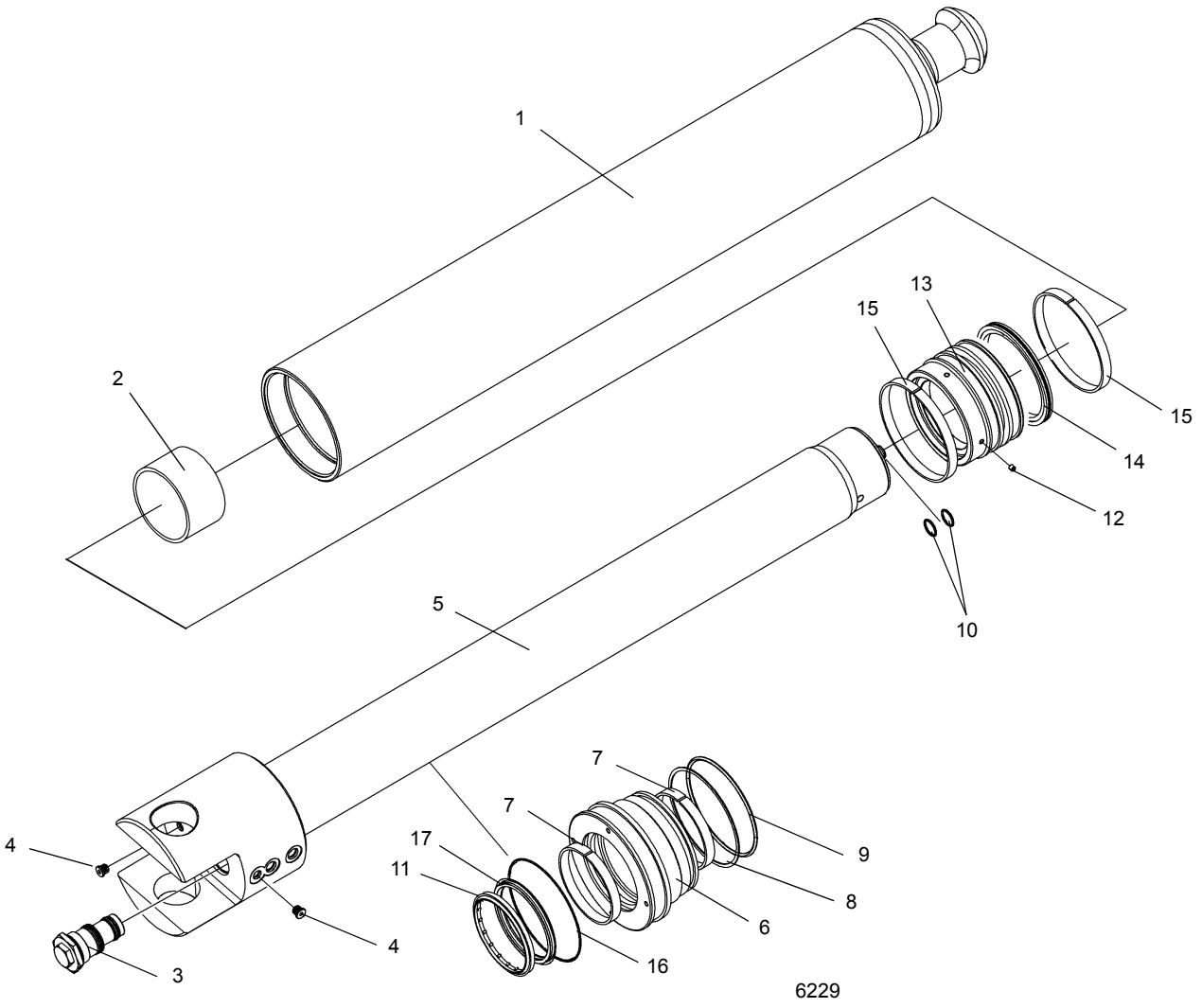


FIGURA 2-55

Item	Descrição
1	Corpo
2	Espaçador
3	Válvula de segurança piloto
4	Bujão
5	Haste
6	Cabeça
7	Anel de desgaste
8	Anel de encosto
9	Anel de vedação

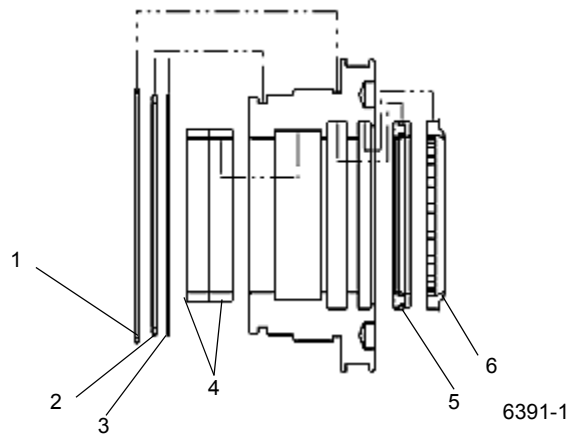
Item	Descrição
10	Anel de vedação
11	Anel limpador
12	Parafuso de trava
13	Pistão
14	Vedação do anel
15	Anel de desgaste
16	Anel de vedação
17	Vedação do anel

6. Enxágue bem as peças, deixe-as drenar e seque com um pano sem fiapos. Verifique se todas as peças estão em condições de serviço.
7. Lave o tambor e o tubo de fluido. Drene e seque com um pano sem fiapos. O ar comprimido pode ser usado para secar a entrada do tambor.
8. Inspecione o furo do tambor quanto à existência de entalhes, sulcos ou riscos. Substitua o conjunto do tambor se qualquer uma destas condições existir.

AVISO

Antes de instalar novos anéis e vedações, limpe todas as superfícies a remova com cuidado rebarbas e entalhes. Peças com desgaste excessivo ou danos devem ser substituídas.

Montagem



Item	Descrição
1	Anel de vedação
2	Anel de vedação estático
3	Anel de encosto estático
4	Anéis de desgaste
5	Vedação da haste
6	Anel limpador

FIGURA 2-56

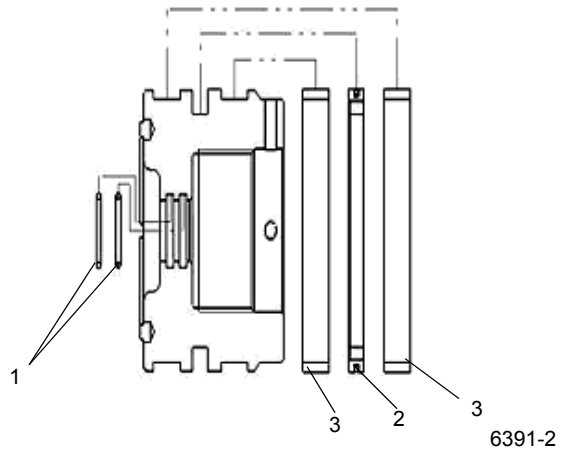
AVISO

Ao instalar novas vedações e anéis, evite esticar as vedações ou arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas. Verifique se as peças estão limpas antes e durante a montagem. As vedações e os anéis devem ser instalados na ordem correta.

NOTA: Lubrifique as vedações e os anéis com óleo hidráulico limpo.

Para a instalação das vedações do pistão e da cabeça, (Figura 2-56) e (Figura 2-57).

1. Usando um alicate de pontas redondas ou ferramentas de instalação especiais, gire a vedação em U de lábio duplo para um formato "C" e encaixe-a na ranhura.
2. Use uma técnica similar para instalar o limpador.



Item	Descrição
1	Anéis de vedação
2	Vedação do pistão
3	Anel de desgaste

FIGURA 2-57

3. Instale o anel de vedação estático e o anel de encosto na ranhura de vedação estática verificando se o anel de encosto está próximo das roscas.
4. Instale o anel de vedação na ranhura entre as roscas e o lábio do flange.

NOTA: Se possível, a cabeça e o conjunto de vedações devem ficar parados por pelo menos uma hora para permitir que as vedações sejam elasticamente restauradas.

5. Para facilitar a instalação do conjunto da vedação do pistão, aqueça o anel externo de Teflon em óleo hidráulico ou água à temperatura de 49 a 66°C (120 a 150°F). Lubrifique o pistão e todos os componentes com fluido hidráulico.
6. Estique o anel interno na ranhura da vedação. Não use ferramentas com bordas afiadas e verifique se o anel não está torcido.
7. Repita a etapa 6 para o anel externo.
8. Instale os anéis de desgaste nas ranhuras do anel de desgaste.
9. Coloque a haste sobre uma plataforma limpa.
10. Instale a cabeça seguida pelo espaçador e, em seguida, o pistão sobre a haste. Observe a orientação adequada de cada componente.
11. Aperte o pistão a 406 a 474,5 Nm (300 a 350 lb-pé).
12. Instale os parafusos de trava do pistão.
13. Aplique lubrificante antiengripante às roscas externas da cabeça.
14. Escove as vedações do pistão e da cabeça com óleo hidráulico e instale o conjunto da haste no tambor. O alinhamento é fundamental. Verifique se as vedações não estão danificadas durante a instalação da haste. Se necessário, use uma luva para cobrir as vedações.
15. Deslize a cabeça no tambor e encaixe as roscas. Gire a cabeça no sentido anti-horário até a primeira rosca apenas passar o ponto de encaixe. Em seguida, gire a cabeça no sentido horário, apertando manualmente ou encaixando completamente. Quando a cabeça estiver apertada, use uma marreta ou um martelo de pancada fixa para girar a chave de boca 1/8 de volta a mais.
16. Escove a válvula de segurança com óleo hidráulico e rosqueie até a cavidade. Aperte a 135,5 a 149,1 Nm (100 a 110 lb-pé).
17. Instale os bujões.

Teste

1. Ajuste a pressão de teste para 241,32 bar (3500 psi).
2. Fixe as conexões da mangueira no cilindro.
3. Conecte uma válvula de esfera ao orifício de “extensão de teste” (marcado com “PC” no suporte da haste), de forma que a pressão possa ser liberada após o teste e não seja aprisionada na válvula. Teste o cilindro por meio das entradas de trabalho com a válvula esférica fechada.
4. O cilindro deve estar em seu curso máximo em ambas as direções para abastecê-lo com óleo e remover o óleo aprisionado.
5. Aplique a pressão de teste recomendada em cada extremidade, começando pela extremidade da haste por um mínimo de 10 segundos por extremidade. Enquanto o cilindro estiver sob pressão, é preciso verificar se não há vazamentos nele pelas soldas, conexões SAE, válvula e todas as vedações estáticas e dinâmicas externas (consulte *Cilindro do estabilizador com macaco*, página 8-76 para o teste de vazamento interno no cilindro do macaco). Execute a operação do cilindro completamente (retraia e estenda) três vezes sob pressão.
6. Quando o teste estiver concluído, alivie a pressão nas entradas de trabalho. Abra lentamente a válvula esférica na entrada PC para aliviar a pressão de óleo aprisionado. Conecte o orifício de extensão (marcado com “EXT”) e retraia o cilindro com ar usando um regulador no orifício RET e uma linha de retorno conectada ao orifício PC. Recupere todo o óleo. Sangre com cuidado a pressão do ar quando o cilindro estiver totalmente retraído.
7. Vede as entradas com bujões para impedir a contaminação a partir da entrada do cilindro.

CILINDRO DO MACACO DIANTEIRO CENTRAL

Descrição

O cilindro do macaco central dianteiro (Figura 2-58) possui um furo de 8,9 cm (3.5 pol.) de diâmetro e é de ação dupla. Um bloco de entradas está soldado na extremidade da haste do cilindro e uma válvula de segurança operada por piloto está rosqueada ao bloco de entradas. As vedações internas são usadas para evitar vazamentos e um anel limpador na cabeça do cilindro limpa a sujeira da haste conforme ela é retraída. O comprimento do cilindro retraído é de 115,6 ±0,30 cm (45.5 ±0.012 pol.) e do cilindro estendido é de 179,1 ±0,30 cm (70.5 ±0.012 pol.), medidos a partir do centro da fixação do suporte até a extremidade da bola no tambor. O cilindro seco pesa aproximadamente 42,5 kg (93.6 lb).

Manutenção

Desmontagem

NOTA: Qualquer manutenção que exija a desmontagem do cilindro deve incluir a substituição de todas as vedações e anéis. Um kit de vedação conterá os itens necessários.

1. Remova toda a sujeira, graxa e outros contaminantes em volta das entradas e da cabeça.

PERIGO

Não use a pressão do ar para remover a haste. Use apenas uma fonte de pressão de óleo hidráulico controlada se houver dificuldade para mover a haste.

AVISO

Tenha extrema cautela ao manusear ou acomodar a haste. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias.

2. Retraia completamente o cilindro para evitar danos à haste durante a remoção.
3. Apoie a base do cilindro para evitar extensão brusca. Fixe o cilindro na área de trabalho com braçadeiras ou uma morsa de corrente para evitar que role.

NOTA: O desgaste excessivo devido à carga lateral ou ao emperramento é uma possibilidade. Marque ou anote o posicionamento do pistão e da cabeça com relação à haste e ao tambor.

4. Posicione o suporte de montagem da haste com as entradas voltadas para baixo. Use um meio para coletar o óleo, remova os bujões das entradas e a válvula de segurança e deixe o cilindro drenar.
5. Apoie a haste com uma linga de elevação e estenda totalmente a haste para remover óleo adicional. Mantendo a haste apoiada, acomode a haste com apoio de 1 polegada depois que todo o óleo for drenado.
6. Coloque uma patola de proteção em volta da haste, perto da cabeça, para evitar danos à superfície cromada durante a remoção da cabeça.
7. Insira uma chave de boca nos furos fornecidos e gire a cabeça no sentido anti-horário para remover. Se for difícil remover a cabeça, bata levemente nela com uma marreta plástica enquanto gira.
8. Com a haste ainda apoiada, puxe cuidadosamente o pistão do tambor tendo cautela para não danificar as roscas internas. Coloque a haste sobre uma superfície que não danificará a cromagem.
9. Remova os parafusos de trava localizados próximos da parte superior do pistão.
10. Insira uma chave de boca nos furos, na lateral do pistão.
11. Gire o pistão no sentido anti-horário para removê-lo.

AVISO

Ao remover as vedações e anéis, evite arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas.

NOTA: Organizar as vedações e os anéis removidos na ordem da desmontagem auxiliará na instalação de novos anéis e vedações. Preste atenção em como cada vedação e anel é instalado para evitar instalar incorretamente vedações e anéis de reposição.

12. Remova do pistão os anéis de desgaste e a vedação do anel.
13. Remova os anéis de vedação, o anel de encosto, os anéis de desgaste, a vedação do anel e o anel limpador da cabeça.

Inspeção

1. Inspecione a haste. Não deve haver nenhum arranhão ou depressão profunda o suficiente para prender a unha do dedo. Depressões que atingem o metal base são inaceitáveis. A cromagem deve estar presente em toda a superfície da haste. Se houver alguma parte sem cromagem, a haste deve ser substituída.
2. Verifique se a haste está reta. Verifique se é possível endireitá-la ou se será necessário substituí-la.
3. Inspecione a cabeça. Inspecione visualmente se há arranhões ou polimento no furo interno. Arranhões profundos são inaceitáveis. Polimento indica carga irregular e é necessário verificar se o furo não está oval.
4. Inspecione o pistão. Inspecione visualmente se há arranhões ou polimento na superfície externa. Arranhões profundos são inaceitáveis. Polimento indica carga irregular e é necessário verificar se o diâmetro não está oval.
5. Inspecione cuidadosamente o tambor para determinar se há estrias. Se o tambor estiver estriado, ele deve ser reparado ou substituído.

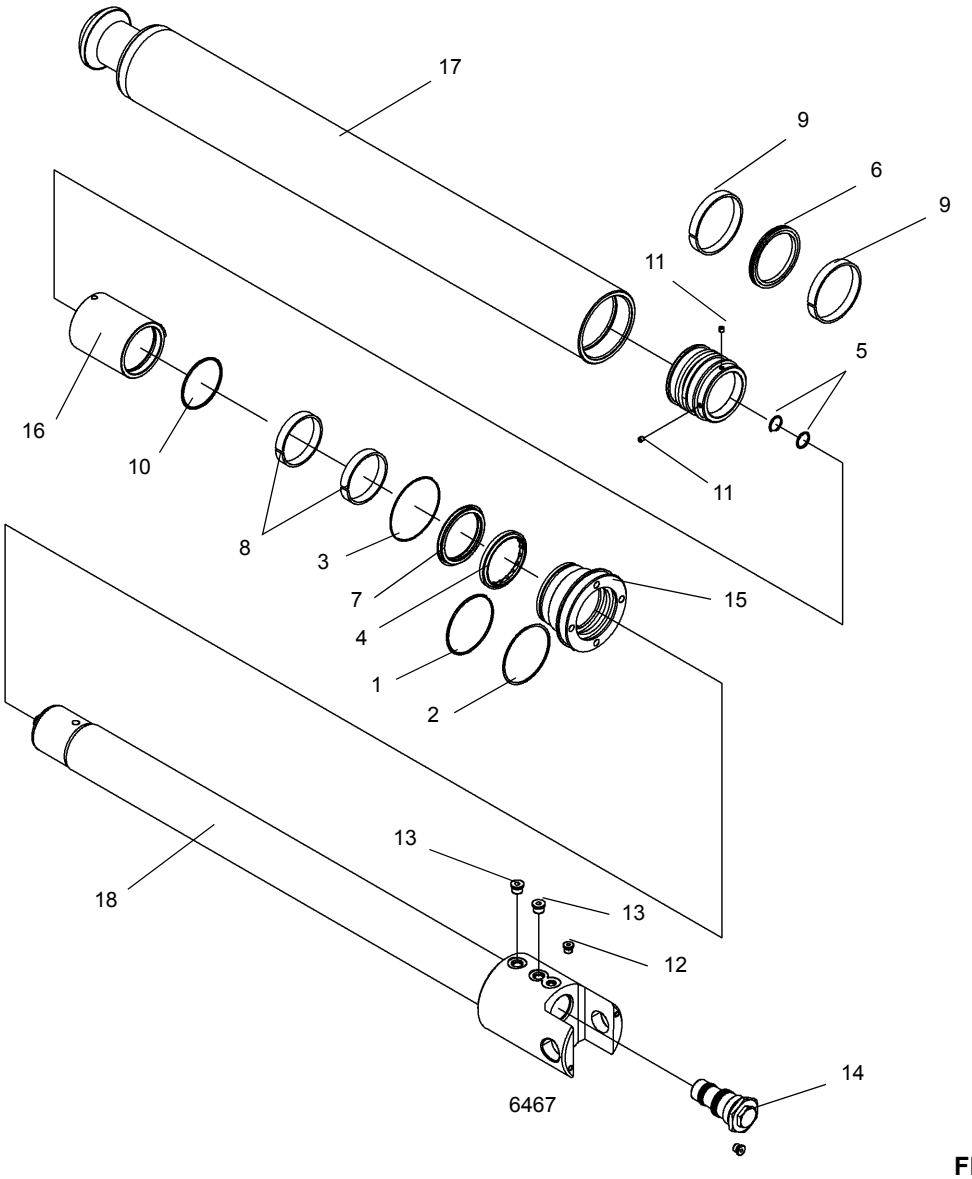


FIGURA 2-58

Item	Descrição
1	Anel de vedação
2	Anel de encosto
3	Anel de vedação
4	Anel limpador
5	Anel de vedação
6	Vedação
7	Vedação
8	Anel de desgaste
9	Anel de desgaste

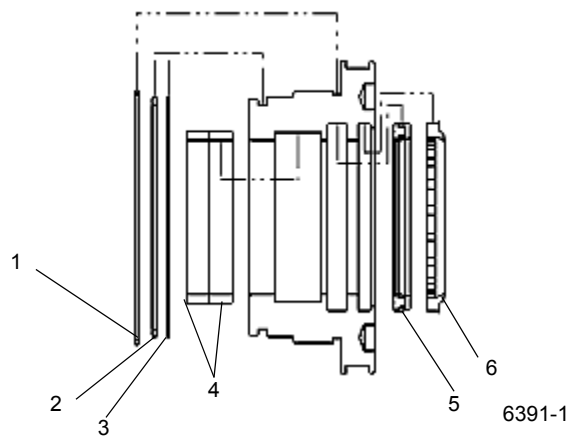
Item	Descrição
10	Anel de vedação
11	Parafuso de trava
12	Bujão
13	Bujão
14	Válvula de segurança piloto
15	Cabeça
16	Espaçador
17	Corpo
18	Haste

6. Enxágue bem as peças, deixe-as drenar e seque com um pano sem fiapos. Verifique se todas as peças estão em condições de serviço.
7. Lave o tambor e o tubo de fluido. Drene e seque com um pano sem fiapos. O ar comprimido pode ser usado para secar a entrada do tambor.
8. Inspecione o furo do tambor quanto à existência de entalhes, sulcos ou riscos. Substitua o conjunto do tambor se qualquer uma destas condições existir.

AVISO

Antes de instalar novos anéis e vedações, limpe todas as superfícies a remova com cuidado rebarbas e entalhes. Peças com desgaste excessivo ou danos devem ser substituídas.

Montagem



Item	Descrição
1	Anel de vedação
2	Anel de vedação estático
3	Anel de encosto estático
4	Anéis de desgaste
5	Vedação da haste
6	Anel limpador

FIGURA 2-59

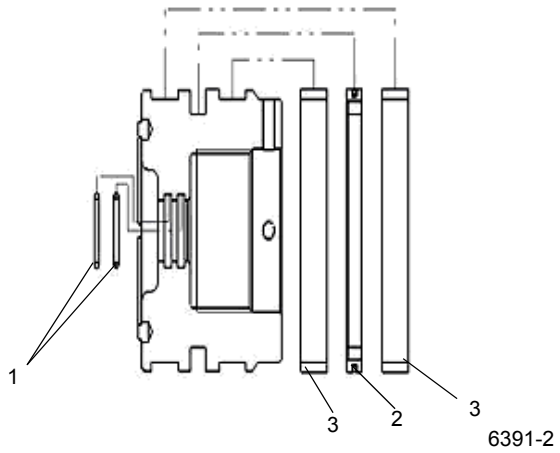
AVISO

Ao instalar novas vedações e anéis, evite esticar as vedações ou arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas. Verifique se as peças estão limpas antes e durante a montagem. As vedações e os anéis devem ser instalados na ordem correta.

NOTA: Lubrifique as vedações e os anéis com óleo hidráulico limpo.

Para a instalação das vedações do pistão e da cabeça, consulte a Figura 2-59 e a Figura 2-60.

1. Usando um alicate de pontas redondas ou ferramentas de instalação especiais, gire a vedação em U de lábio duplo para um formato "C" e encaixe-a na ranhura.
2. Use uma técnica similar para instalar o limpador.



Item	Descrição
1	Anéis de vedação
2	Vedação do pistão
3	Anel de desgaste

FIGURA 2-60

3. Instale o anel de vedação estático e o anel de encosto na ranhura de vedação estática verificando se o anel de encosto está próximo das roscas.
4. Instale o anel de vedação na ranhura entre as roscas e o lábio do flange.

NOTA: Se possível, a cabeça e o conjunto de vedações devem ficar parados por pelo menos uma hora para permitir que as vedações sejam elasticamente restauradas.

5. Para facilitar a instalação do conjunto da vedação do pistão, aqueça o anel externo de Teflon em óleo hidráulico ou água à temperatura de 49 a 66°C (120 a 150°F). Lubrifique o pistão e todos os componentes com fluido hidráulico.
6. Estique o anel interno na ranhura da vedação. Não use ferramentas com bordas afiadas e verifique se o anel não está torcido.
7. Repita a etapa 6 para o anel externo.
8. Instale os anéis de desgaste nas ranhuras do anel de desgaste.
9. Coloque a haste sobre uma plataforma limpa.
10. Instale a cabeça seguida pelo espaçador e, em seguida, o pistão sobre a haste. Observe a orientação adequada de cada componente.
11. Aperte o pistão a 406 a 474,5 Nm (300 a 350 lb-pé).
12. Instale os parafusos de trava do pistão.
13. Aplique lubrificante antiengripante às roscas externas da cabeça.
14. Escove as vedações do pistão e da cabeça com óleo hidráulico e instale o conjunto da haste no tambor. O alinhamento é fundamental. Verifique se as vedações não estão danificadas durante a instalação da haste. Se necessário, use uma luva para cobrir as vedações.
15. Deslize a cabeça no tambor e encaixe as roscas. Gire a cabeça no sentido anti-horário até a primeira rosca apenas passar o ponto de encaixe. Em seguida, gire a cabeça no sentido horário, apertando manualmente ou encaixando completamente. Quando a cabeça estiver apertada, use uma marreta ou um martelo de pancada fixa para girar a chave de boca 1/8 de volta a mais.
16. Escove a válvula de segurança com óleo hidráulico e rosqueie até a cavidade. Aperte a 135,5 a 149,1 Nm (100 a 110 lb-pé).
17. Instale os bujões.

Teste

1. Ajuste a pressão de teste para 241,32 bar (3500 psi).
2. Fixe as conexões da mangueira no cilindro.
3. Conecte uma válvula de esfera ao orifício de “extensão de teste” (marcado com “PC” no suporte da haste), de forma que a pressão possa ser liberada após o teste e não seja aprisionada na válvula. Teste o cilindro por meio das entradas de trabalho com a válvula esférica fechada.
4. O cilindro deve estar em seu curso máximo em ambas as direções para abastecê-lo com óleo e remover o ar aprisionado.
5. Aplique a pressão de teste recomendada em cada extremidade, começando pela extremidade da haste por um mínimo de 10 segundos por extremidade. Enquanto o cilindro estiver sob pressão, é preciso verificar se não há vazamentos nele pelas soldas, conexões SAE, válvula e todas as vedações estáticas e dinâmicas externas (consulte *Cilindro do estabilizador com macaco*, página 8-76 para o teste de vazamento interno no cilindro do macaco). Execute a operação do cilindro completamente (retraia e estenda) três vezes sob pressão.
6. Quando o teste estiver concluído, alivie a pressão nas entradas de trabalho. Abra lentamente a válvula esférica na entrada PC para aliviar a pressão de óleo aprisionado. Conecte o orifício de extensão (marcado com “EXT”) e retraia o cilindro com ar usando um regulador no orifício RET e uma linha de retorno conectada ao orifício PC. Recupere todo o óleo. Sangre com cuidado a pressão do ar quando o cilindro estiver totalmente retraído.
7. Vede as entradas com bujões para impedir a contaminação a partir da entrada do cilindro.

CILINDRO DE REMOÇÃO DO CONTRAPESO

Descrição

O cilindro do contrapeso (Figura 2-61) possui um furo de 8,9 cm (3.5 pol.) de diâmetro. O comprimento do cilindro retraído, medido a partir da extremidade do tambor até o centro do olhal da haste, é de 99,5 ±0,22 cm (39.19 ±0.09 pol.). O comprimento do cilindro estendido, medido a partir da extremidade do tambor até o centro do olhal da haste, é de 170,66 ± 0,22 cm (67.19 ± 0.09pol.). O curso é de 71,12 cm (28.0 pol.). Um anel limpador evita a entrada de material estranho no cilindro. Anéis de vedação e outras vedações evitam vazamentos internos e externos.

O cilindro pesa aproximadamente 42 kg (92 lb).

Manutenção

Desmontagem

NOTA: Qualquer manutenção que exija a desmontagem do cilindro deve incluir a substituição de todas as vedações e anéis. Um kit de vedação conterá os itens necessários.

1. Remova do bloco de entradas a válvula de retenção.
2. Remova os parafusos, as arruelas e as porcas que fixam o olhal da extremidade da haste na haste do cilindro e remova o olhal.
3. Limpe toda a sujeira da cabeça. Coloque uma patola de proteção em volta da haste, perto da cabeça, para evitar danos à superfície cromada durante a remoção da

cabeça. Com uma chave de boca, desparafuse a cabeça do tambor.

PERIGO

Não use a pressão do ar para remover a haste do cilindro. Use apenas uma fonte de pressão de óleo hidráulico controlada se houver dificuldade para mover a haste.

AVISO

Tenha extrema cautela ao manusear ou acomodar a haste. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias.

4. Remova a haste e as peças conectadas do tambor.

NOTA: Cubra a abertura do tambor para evitar contaminação.

AVISO

Ao remover as vedações e anéis, evite arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas.

NOTA: Organizar as vedações e os anéis removidos na ordem da desmontagem auxiliará na instalação de novos anéis e vedações. Preste atenção em como cada vedação e anel é instalado para evitar instalar incorretamente vedações e anéis de reposição.

5. Solte e remova a contraporca que prende o pistão. Remova o pistão da haste.
6. Remova o anel de vedação da parte interna do pistão.
7. Remova o anel de desgaste e a vedação da parte externa do pistão.
8. Remova a cabeça da haste. Remova da parte externa da cabeça os anéis de vedação e o anel de encosto. Remova da parte interna da cabeça os dois anéis de desgaste, a vedação e o anel limpador.

Inspeção

1. Limpe todas as peças com solvente e seque com ar comprimido. Verifique se todas as peças estão em condições de serviço.
2. Inspecione cuidadosamente o tambor para determinar se há estrias. Se o tambor estiver estriado, ele deve ser reparado ou substituído.
3. Verifique se há danos no pistão. Se o pistão estiver danificado, determine se ele pode ser reparado ou se deve ser substituído.
4. Verifique se a haste está reta. Verifique se é possível endireitá-la ou se será necessário substituí-la. Verifique se as passagens internas e as entradas estão limpas e sem danos.

AVISO

Antes de instalar novos anéis e vedações, limpe todas as superfícies a remova com cuidado rebarbas e entalhes. Peças com desgaste excessivo ou danos devem ser substituídas.

5. Remova pequenas deformidades com uma pedra de afiar e dê polimento com uma lixa d'água de grana fina.
6. Limpe com solvente e seque com ar comprimido todas as peças que foram retificadas e polidas.

Montagem

AVISO

Ao instalar novas vedações e anéis, evite esticar as vedações ou arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas. Verifique se as peças estão limpas antes e durante a montagem. As vedações e os anéis devem ser instalados na ordem correta.

NOTA: Lubrifique as vedações e os anéis com óleo hidráulico limpo.

Verifique se as folgas dos dois anéis de desgaste têm mais de 180° de distância.

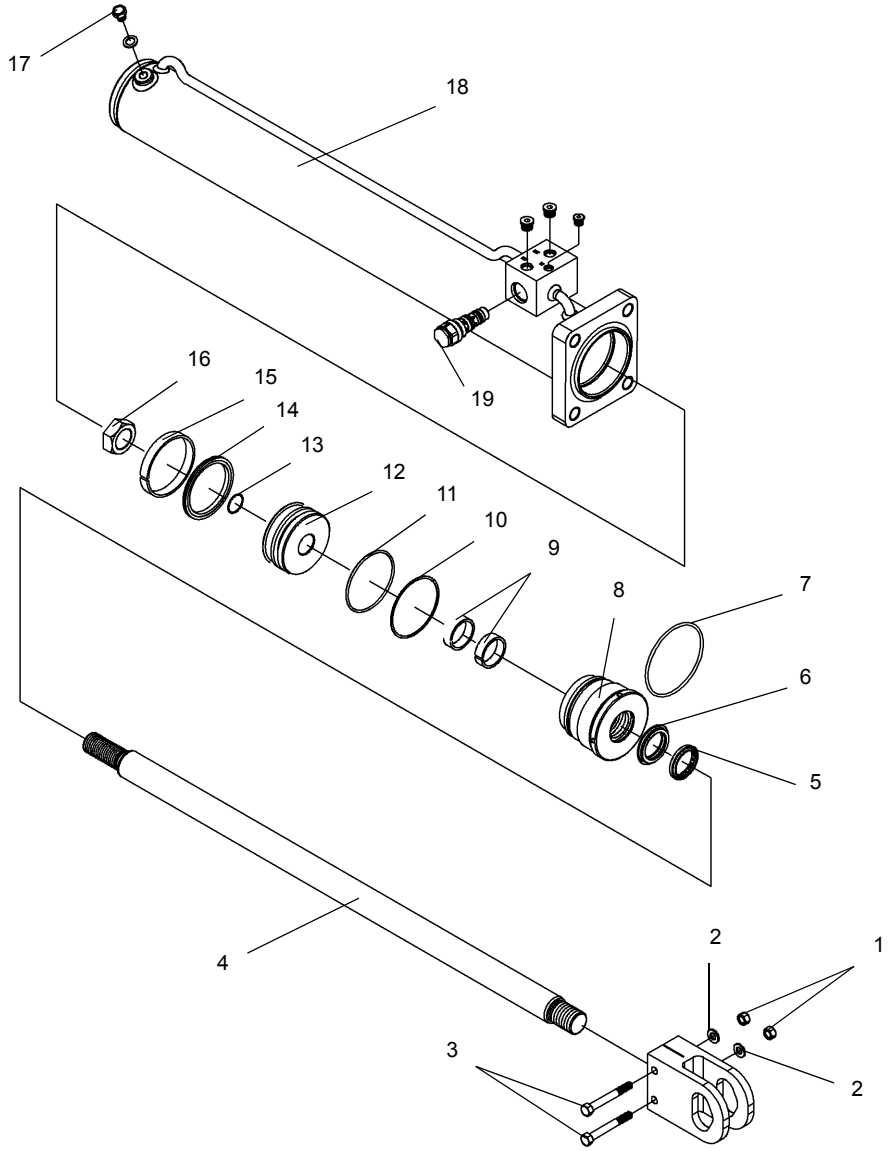


FIGURA 2-61

Item	Descrição
1	Porca
2	Arruela
3	Parafuso com cabeça
4	Haste
5	Anel limpador
6	Vedação
7	Anel de vedação
8	Cabeça
9	Anel de desgaste
10	Anel de encosto

Item	Descrição
11	Anel de vedação
12	Pistão
13	Anel de vedação
14	Vedação
15	Anel de desgaste
16	Contraporca
17	Bujão de sangria
18	Corpo
19	Válvula de retenção

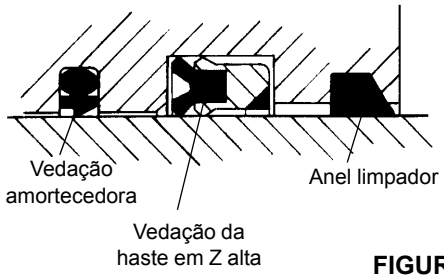


FIGURA 2-62

1. Instale os anéis de desgaste, a vedação e o anel limpador de reposição na parte interna da cabeça.
2. Instale os anéis de vedação e o anel de encosto de reposição na parte externa da cabeça.
3. Lubrifique a haste com óleo hidráulico limpo.
4. Instale a cabeça do cilindro na haste.
5. Instale a vedação e o anel de desgaste na parte externa do pistão e o anel de vedação na parte interna do pistão.
6. Lubrifique livremente todas as peças com óleo hidráulico limpo.

AVISO

Tenha extrema cautela ao manusear ou acomodar a haste. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias. Durante a inserção da haste, tenha cuidado também para evitar danos às superfícies com ranhuras e sobrepostas ou às vedações e aos anéis.

7. Remova a tampa do tambor. Insira a haste e as peças conectadas no tambor com um leve movimento de torção.
8. Limpe todo o óleo das roscas da cabeça. Revista as roscas com o Loctite 271. Usando uma chave ajustável, parafuse a cabeça na posição adequada no tambor.
9. Verifique se há bordas afiadas ou rebarbas no interior do bloco de entradas, removendo o que for necessário com uma lixa.
10. Instale novos anéis de vedação na válvula de retenção.
11. Lubrifique a válvula de retenção e os anéis de vedação com óleo hidráulico limpo.

AVISO

Não danifique os anéis de vedação durante a instalação da válvula de retenção. Se a válvula de retenção girar livremente, depois girar com dificuldade e, em seguida, voltar a girar facilmente, remova a válvula e verifique os anéis de vedação. Eles provavelmente foram danificados por uma borda afiada de uma entrada.

NOTA: A válvula de retenção deve poder ser girada com as mãos até que se inicie a compressão dos anéis de vedação.

12. Instale com cuidado a válvula de retenção no bloco de entradas, até que ela fique totalmente assentada.
13. Instale o olhal da extremidade da haste na haste do cilindro e fixe com os parafusos, as arruelas e as porcas.

AVISO

Não use a pressão do ar para executar um ciclo de operação ou pressurizar o cilindro.

14. Pressurize e execute um ciclo de operação no cilindro com a pressão do óleo hidráulico. Teste o cilindro em 206,70 bar (3000 psi). Verifique se o equipamento está operando corretamente e se há vazamentos. Faça os reparos necessários.

PÁGINA EM BRANCO

SEÇÃO 3
SISTEMA ELÉTRICO

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Descrição. 3-1
Especificações gerais 3-1
Alternador 3-1
Bateria 3-1
Painel de relés e disjuntores do transportador . . . 3-1
Painéis de relés e fusíveis da superestrutura 3-4
Manutenção. 3-8
Especificações gerais 3-8
Detecção e resolução de problemas gerais 3-8
Detecção e resolução de problemas de partida do motor. 3-8
Detecção e resolução de problemas de carga no motor. 3-9
Detecção e resolução de problemas de acessórios 3-9
Detecção e resolução de problemas elétricos causados pela rótula 3-10
Detecção e resolução de problemas nos conectores 3-10
Detecção e resolução de problemas das luzes . . 3-11
Detecção e resolução de problemas de indicadores e medidores. 3-11
Detecção e resolução de problemas de alarmes, indicadores e componentes de emergência 3-12
Detecção e resolução de problemas de componentes e acessórios do guindaste 3-13
Substituição do alternador. 3-15
Substituição do motor de partida. 3-16
Substituição das baterias. 3-16
Substituição de componente no painel de relés . 3-17
Substituição de instrumentos. 3-17
Substituição de chaves 3-18
Substituição do conjunto do limpador de para-brisa 3-19
Substituição do conjunto do lavador do para-brisa 3-20
Substituição do conjunto do limpador do teto solar. 3-21

DESCRIÇÃO

Especificações gerais

O sistema elétrico opera a 12 volts, com partida de 12 volts, e consiste em um alternador e três baterias do tipo chumbo-ácido. O sistema é do tipo retorno de fio terra único e usa a estrutura da máquina como aterramento.

A energia elétrica é transferida para e do transportador e da superestrutura por meio da rótula elétrica. Para obter informações mais detalhadas sobre a rótula elétrica, consulte a *Rótulas*, página 6-13.

Alternador

Um alternador de 145 A é montado no motor e acionado por correia. Quando o motor está funcionando e o alternador está girando, o terminal de saída de 12 V do alternador alimenta os circuitos elétricos do guindaste. O terminal de saída também fornece a tensão para recarregar a bateria, mantendo-as em estado de plena carga.

Bateria

As baterias localizam-se em uma caixa no lado dianteiro direito do transportador. Elas são do tipo que não exigem manutenção e são completamente seladas, exceto por um pequeno furo de respiro na lateral. O furo de respiro permite que uma pequena quantidade de gases produzidos na bateria possam escapar. Em algumas baterias, um indicador de teste localizado na parte superior é usado para determinar se ela pode ser testada em caso de algum problema na partida.

Além das baterias, a caixa de baterias também contém uma chave de desconexão manual, quatro fusíveis de 100 A, um fusível de 250 A e um disjuntor de 30 A. Os fusíveis e o disjuntor protegem todos os circuitos elétricos, exceto o circuito de partida.

Painel de relés e disjuntores do transportador

A maioria dos circuitos elétricos do transportador é protegida pelos componentes do painel de relés e disjuntores localizado na parte traseira do console lateral na cabine do transportador. O acesso é obtido removendo a tampa.

O painel de fusíveis e relés contém 18 relés, um pisca-pisca, uma campainha e 24 fusíveis. Um adesivo na tampa identifica cada fusível e sua função (Tabela 3-1 e Figura 3-1).

Fusíveis

Os fusíveis 2, 3, 9, 10, 11, 12, 13 e 14 são energizados quando a bateria está conectada e a desconexão da bateria está fechada. Os fusíveis 4, 19, 20 e 21 a 24 são energizados quando a bateria está conectada e a chave faróis está ligada. Os fusíveis 5, 6, 7, 8 e 15 a 18 são energizados quando a bateria está conectada e a chave de ignição está na posição RUN (FUNCIONAR) (1) ou de alimentação de acessórios. F18 é um fusível sobressalente de 5 A.

NOTA: O fusível 1 é energizado quando as baterias estão conectadas e a chave da ignição está na posição (RUN) (FUNCIONAR) ou (START) (PARTIDA).

Aplicam-se as seguintes atribuições de fusíveis do transportador (Tabela 3-1):

Tabela 3-1

Fusível	A	Atribuição do fusível
F1	5	Sinal de ignição do ECM
F2	10	Ignição
F3	20	Solenoides dos estabilizadores, luzes de funcionamento diurno
F4	5	Luzes dos medidores
F5	10	Lâmpadas, medidores, campainha, LEDs das chaves do console
F6	5	Buzina
F7	10	Limpador/lavador do para-brisas, luz giratória
F8	5	Ventilador de circulação da cabine, válvula aquecedora
F9	10	Secador de ar
F10	5	Luz de teto
F11	8	Tomada Elétrica de 12 V (Máx. 8 A)
F12	30	Ventilador do resfriador de óleo hidráulico
F13	20	Sinaleiras direcionais, 4 vias
F14	15	Luzes de parada
F15	7,5	Luzes e alarmes de ré
F16	20	Ventilador do motor, embreagem do A/C
F17	30	Ventiladores do condensador do A/C
F18	3	Sobressalente (máx 3 A)
F19	10	Luzes do marcador e de folga do transportador
F20	10	Luzes do marcador e de folga do transportador
F21	10	Luz do farol baixo esquerdo
F22	10	Luz do farol baixo direito
F23	10	Luz do farol alto direito
F24	10	Luzes do farol alto esquerdo e indicador de farol alto
F25	5	S/S Relés de ignição LIGADA
F26	5	ACC1, ACC2, Relé das luzes de funcionamento diurno
F27	5	Indicador de nível do DEF
F28	5	Sobressalente

O disjuntor de 30 A está instalado dentro do compartimento da caixa de baterias. Ele protege as luzes dos faróis, as luzes dos marcadores e os circuitos de luzes dos medidores.

Os fusíveis 51, 52, 53, 54 e 55 estão dentro do compartimento da caixa de baterias. Esses fusíveis protegem o sistema de alimentação elétrica.

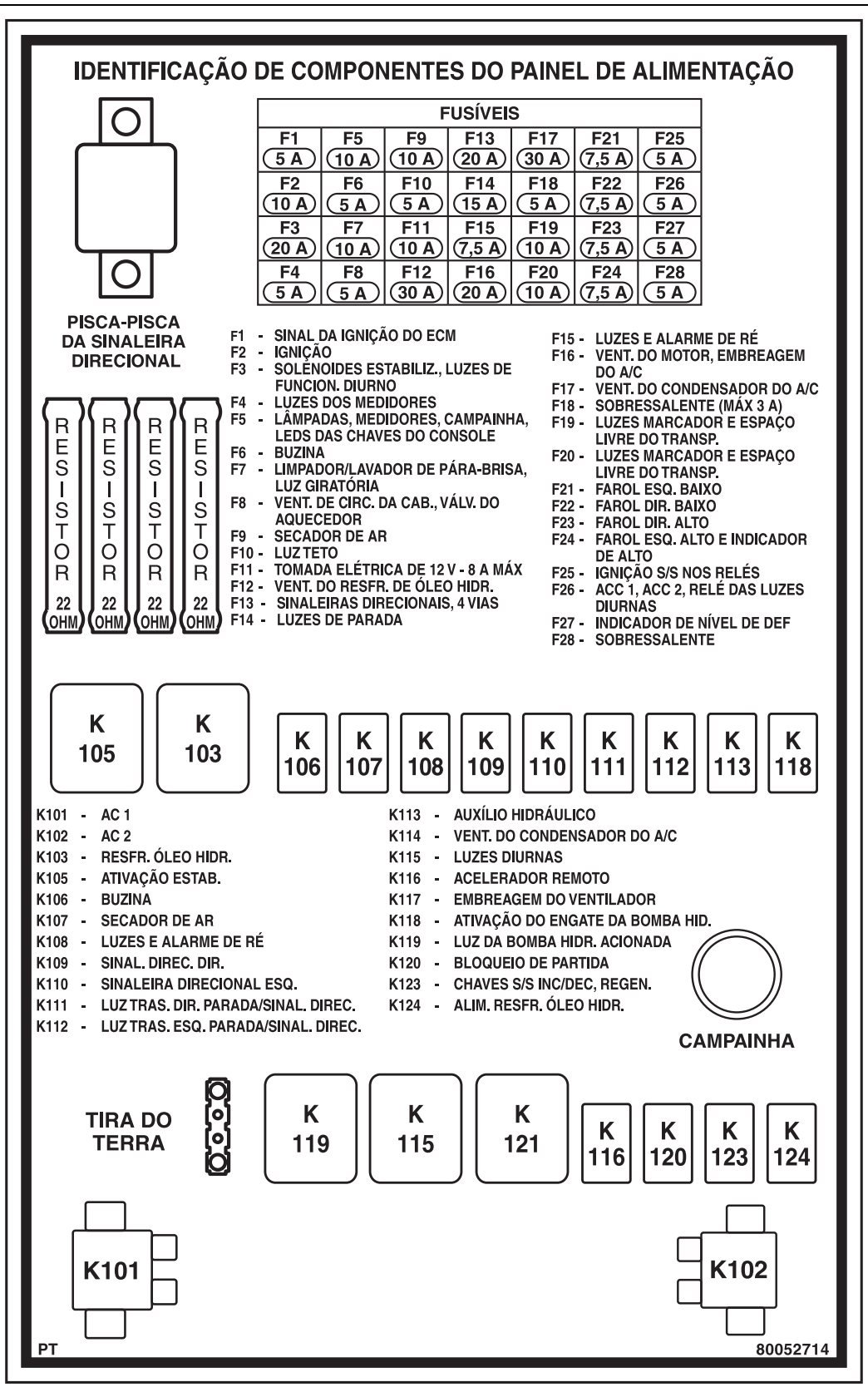

IDENTIFICAÇÃO DE COMPONENTES DO PAINEL DE ALIMENTAÇÃO
FUSÍVEIS
F1 5 A
F5 10 A
F9 10 A
F13 20 A
F17 30 A
F21 7,5 A
F25 5 A
F2 10 A
F6 5 A
F10 5 A
F14 15 A
F18 5 A
F22 7,5 A
F26 5 A
F3 20 A
F7 10 A
F11 10 A
F15 7,5 A
F19 10 A
F23 7,5 A
F27 5 A
F4 5 A
F8 5 A
F12 30 A
F16 20 A
F20 10 A
F24 7,5 A
F28 5 A
PISCA-PISCA DA SINALEIRA DIRECIONAL
RESISTOR 22 OHM
RESISTOR 22 OHM
RESISTOR 22 OHM
RESISTOR 22 OHM
F1 - SINAL DA IGNIÇÃO DO ECM
F2 - IGNIÇÃO
F3 - SOLÉNOIDES ESTABILIZ., LUZES DE FUNCION. DIURNO
F4 - LUZES DOS MEDIDORES
F5 - LÂMPADAS, MEDIDORES, CAMPAINHA, LEDS DAS CHAVES DO CONSOLE
F6 - BUZINA
F7 - LIMPADOR/LAVADOR DE PÁRA-BRISA, LUZ GIRATÓRIA
F8 - VENT. DE CIRC. DA CAB., VÁLV. DO AQUECEDOR
F9 - SECADOR DE AR
F10 - LUZ TETO
F11 - TOMADA ELÉTRICA DE 12 V - 8 A MÁX
F12 - VENT. DO RESFR. DE ÓLEO HIDR.
F13 - SINALEIRAS DIRECIONAIS, 4 VIAS
F14 - LUZES DE PARADA
F15 - LUZES E ALARME DE RÉ
F16 - VENT. DO MOTOR, EMBREAGEM DO A/C
F17 - VENT. DO CONDENSADOR DO A/C
F18 - SOBRESSALENTE (MÁX 3 A)
F19 - LUZES MARCADOR E ESPAÇO LIVRE DO TRANSP.
F20 - LUZES MARCADOR E ESPAÇO LIVRE DO TRANSP.
F21 - FAROL ESQ. BAIXO
F22 - FAROL DIR. BAIXO
F23 - FAROL DIR. ALTO
F24 - FAROL ESQ. ALTO E INDICADOR DE ALTO
F25 - IGNIÇÃO S/S NOS RELÉS
F26 - ACC 1, ACC 2, RELÉ DAS LUZES DIURNAS
F27 - INDICADOR DE NÍVEL DE DEF
F28 - SOBRESSALENTE
K 105
K 103
K 106
K 107
K 108
K 109
K 110
K 111
K 112
K 113
K 118
K101 - AC 1
K102 - AC 2
K103 - RESFR. ÓLEO HIDR.
K105 - ATIVAÇÃO ESTAB.
K106 - BUZINA
K107 - SECADOR DE AR
K108 - LUZES E ALARME DE RÉ
K109 - SINAL. DIREC. DIR.
K110 - SINALEIRA DIRECIONAL ESQ.
K111 - LUZ TRAS. DIR. PARADA/SINAL. DIREC.
K112 - LUZ TRAS. ESQ. PARADA/SINAL. DIREC.
K113 - AUXÍLIO HIDRÁULICO
K114 - VENT. DO CONDENSADOR DO A/C
K115 - LUZES DIURNAS
K116 - ACELERADOR REMOTO
K117 - EMBREAGEM DO VENTILADOR
K118 - ATIVAÇÃO DO ENGATE DA BOMBA HID.
K119 - LUZ DA BOMBA HIDR. ACIONADA
K120 - BLOQUEIO DE PARTIDA
K123 - CHAVES S/S INC/DEC, REGEN.
K124 - ALIM. RESFR. ÓLEO HIDR.
CAMPAINHA
TIRA DO TERRA
K 119
K 115
K 121
K 116
K 120
K 123
K 124
K101
K102
PT
80052714

FIGURA 3-1

Relés

O transportador tem 22 relés (Tabela 3-2) que controlam muitas de suas funções. Os relés K101 a K124 estão localizados no conjunto do painel de relés e disjuntores da cabine. Quando a bobina de algum relé é energizada, os contatos do relé abrem ou fecham. Isso permite que a energia entre ou seja removida dos circuitos relacionados.

Para energizar qualquer bobina do relé, a bateria deve ser conectada.

Tabela 3-2

Relé	Atribuição do relé
K101	AC 1
K102	AC 2
K103	Resfriador de óleo hidráulico
K105	Ativação dos estabilizadores
K106	Buzina
K107	Secador de ar
K108	Alarme e luzes de ré
K109	Sinaleira direcional dianteira direita
K110	Sinaleira direcional dianteira esquerda
K111	Luz traseira direita de parada/sinaleira direcional
K112	Luz traseira esquerda de parada/sinaleira direcional
K113	Auxílio hidráulico
K114	Ventiladores do condensador do A/C
K115	Luzes de funcionamento diurno
K116	Acelerador remoto
K117	Embreagem do ventilador
K118	Ativação do engate da bomba hidráulica
K119	Lâmpada do engate da bomba hidráulica
K120	Bloqueio de partida
K123	S/S Inc./Dec., Chaves de regeneração
K124	Alimentação do vent. do resfr. de óleo hidr.

As bobinas dos relés de acessórios (K101 e K102) são energizadas quando a chave de ignição está na posição RUN (FUNCIONAR) (1) ou ACC (ACESSÓRIO) (3).

A bobina do relé do resfriador de óleo hidráulico (K103) é energizada quando a chave de temperatura do óleo hidráulico fecha.

A bobina do relé de ativação dos estabilizadores (K105) é energizada quando o freio de estacionamento nos contatos da chave de pressão do indicador são fechados.

A bobina do relé da buzina (K106) é energizada quando o botão da buzina é pressionado.

A bobina do relé do aquecedor do secador de ar (K107) é energizada quando os contatos do relé de acessórios (K101) são fechados.

A bobina do relé de ré (K108) é energizada quando os contatos do relé de acessórios (K102) e da chave de ré são fechados.

As bobinas dos relés das sinaleiras direcionais (K109 a K112) são energizadas e desenergizadas pelo pisca-alerta da luz direcional.

Painéis de relés e fusíveis da superestrutura

NOTA: Consulte na Figura 3-3 as conexões elétricas

A maioria dos circuitos elétricos da superestrutura é protegida pelos componentes do conjunto do painel de relés (Figura 3-4) e do painel de fusíveis (consulte a Figura 3-2).

O conjunto do painel de relés contém 6 relés. Ele está localizado na parede traseira externa da cabine da superestrutura. Obtém-se acesso removendo a tampa que cobre a parte externa traseira da cabine.

Fusíveis

O painel de fusíveis localiza-se na parede traseira da cabine, atrás do assento, e contém 20 fusíveis. Para obter acesso aos fusíveis, solte os parafusos de polegar e remova a tampa. Um adesivo (Figura 3-4) na tampa identifica cada fusível, sua função e amperagem. Os fusíveis 1, 2, 3, 4, 5 e 6 são energizados quando a bateria está conectada. Os fusíveis 7 a 16 são energizados quando a bateria está conectada e a chave de ignição está na posição RUN (1) (FUNCIONAR) ou ACC (3) (ACESSÓRIO).

Aplicam-se as seguintes atribuições de fusíveis da superestrutura (Tabela 3-3):

Tabela 3-3

Fusível	A	Atribuição do fusível
F1	10	Holofotes da lança
F2	10	Luzes de trabalho da cabine
F3	10	Tomada do painel de 12 V (máx. 8 A)
F4	5	Buzina
F5	10	Rádio (Opc.), B+ Sobressalente (máx. 8 A)
F6	10	Luz de teto, luzes dos medidores
F7	10	Ignição
F8	5	Bobinas do relé acc.
F9	10	Luzes dos medidores/atenção
F10	5	Freio de giro
F11	15	Solenoides do RCL/desbloqueio
F12	10	Abaixamento do guincho principal, abaixamento do guincho auxiliar

Fusível	A	Atribuição do fusível
F13	5	Limpador do teto solar, ventilador da cabine
F14	10	Solenoides de funções do guindaste, solenoide do auxílio hidráulico
F15	5	Indicadores de giro do guincho principal, auxiliar
F16	25	Solenoide do aquecedor, ventiladores do evaporador do A/C, embreagem do A/C
F17	30	Motor do ventilador do condensador do A/C
F18	10	Luz giratória, limpador, lavador, LEDs das chaves
F19	5	Campainha, Indicador de nível do DEF
F20	20	Solenoides dos estabilizadores, contrapesos

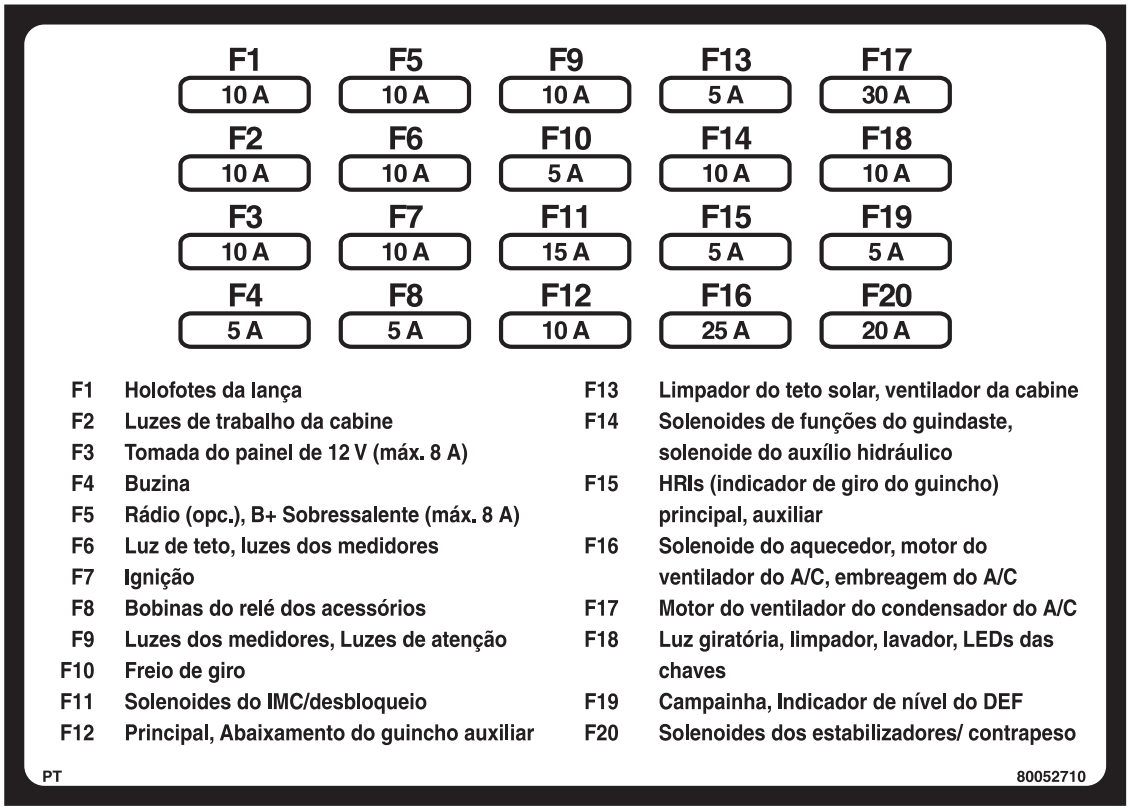
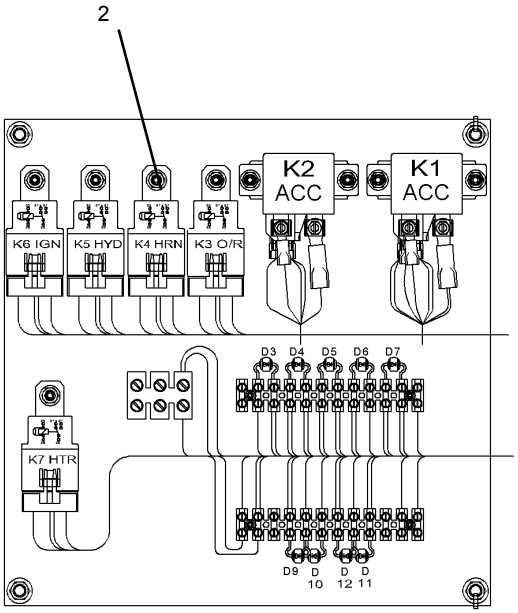
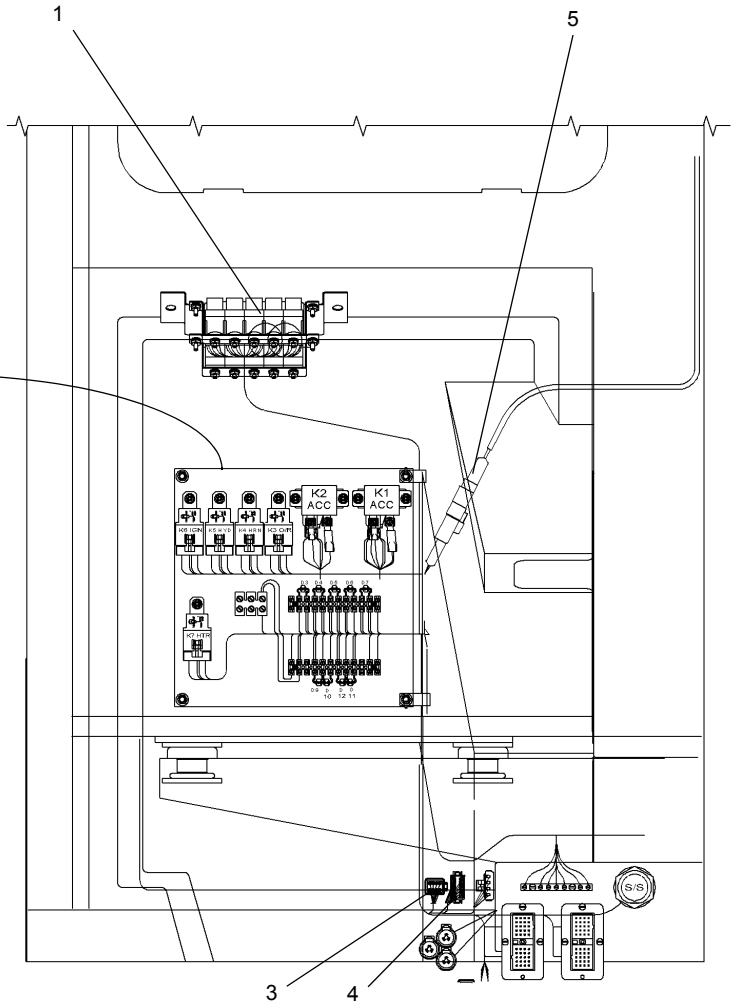


FIGURA 3-2

NOTA: Consulte nas Figura 3-2, 3-3 e 3-4 e nas Tabela 3-3 e 3-4 a identificação dos fusíveis e relés.



6871-2



Vista traseira parcial da cabine

6871-1

Item	Descrição
1	Instalação dos fusíveis
2	Painel de fusíveis e relés
3	Conector do chicote
4	Conector do chicote
5	Cabo do RCL

FIGURA 3-3

Relés

A superestrutura tem 7 relés (Tabela 3-4) (Figura 3-3 e 3-4) que controlam muitas de suas funções. Os relés estão localizados no conjunto do painel de relés da superestrutura (Figura 3-4).

Quando a bobina de algum relé é energizada, os contatos do relé abrem ou fecham. Isso permite que a energia entre ou seja removida dos circuitos relacionados. Para energizar qualquer bobina do relé, a bateria deve ser conectada.

Tabela 3-4

Relé	Atribuição do relé
K1	Relé de acessórios 1
K2	Relé de acessórios 2
K3	Estabilizadores
K4	Buzina
K5	Função do guindaste hidráulico
K6	Relé da ignição
K7	Controle do aquecedor

As bobinas dos relés de acessórios (K1 e K2) são energizadas quando a chave de ignição está na posição RUN (FUNCIONAR) (1) ou ACC (ACESSÓRIO) (3).

A bobina do relé de ignição (K6) é energizada quando a chave de ignição do transportador é posicionada em START (PARTIDA) (2) ou ACC (ACESSÓRIO) (3) e é mantida energizada quando a chave é liberada para RUN (FUNCIONAR) (1). A bobina do relé da buzina de giro (K4) é energizada quando o botão da buzina de giro é pressionado.

A bobina do relé de função do guindaste (K5) é energizada quando a chave de função do guindaste está na posição ON (LIGADA), o operador está no assento e o apoio de braço esquerdo está abaixado.

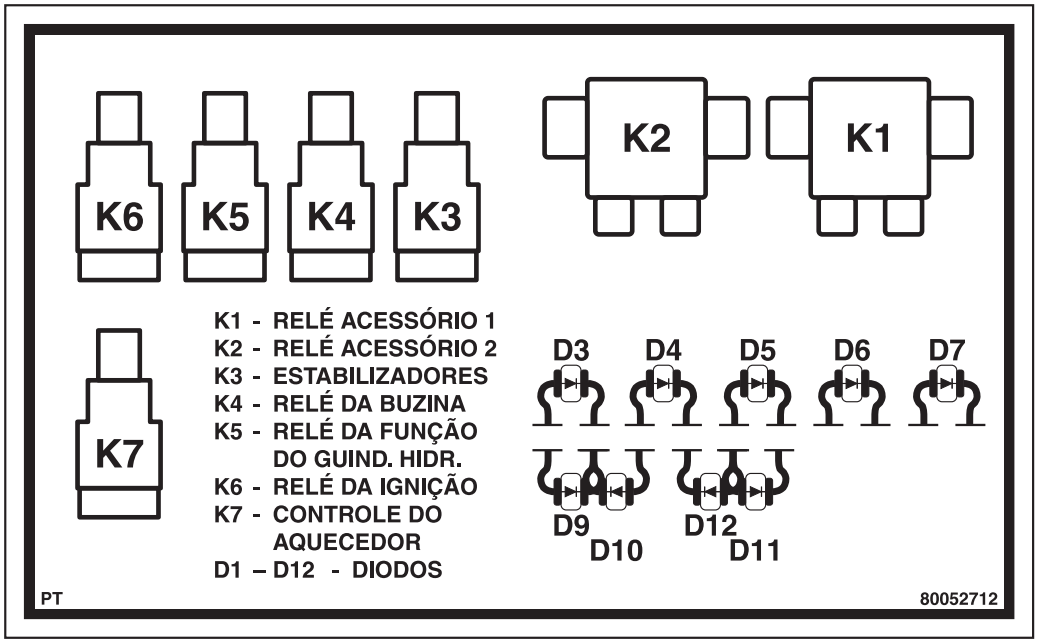


FIGURA 3-4

MANUTENÇÃO

Especificações gerais

A manutenção do sistema elétrico inclui a detecção e resolução de problemas e a substituição de componentes danificados. Observe as práticas padrão de fiação ao substituir componentes.

AVISO

Se for necessário realizar manutenção em circuitos elétricos energizados, tire todos os anéis, relógios e outras joias antes de qualquer intervenção, pois podem ocorrer queimaduras graves devido a aterramento ou curto-circuito acidental.

Verifique se a bateria está desconectada antes de realizar qualquer manutenção em um circuito elétrico que não esteja protegido por fusível.

AVISO

Nunca substitua a fiação original por uma de bitola inferior.

Detecção e resolução de problemas gerais

AVISO

Muitas etapas nos procedimentos de detecção e resolução de problemas exigem testes em componentes energizados. Execute essas etapas observando as boas práticas de segurança para evitar acidentes por choques elétricos.

NOTA: Faça as verificações de tensões nas terminações ao instalar e operar componentes. Faça os testes de continuidade com os componentes isolados ou removidos. Detecte e resolva problemas observando as seguintes diretrizes:

1. Primeiro, use os sintomas relatados para identificar um problema ou componente suspeito.
2. Teste o componente suspeito de acordo com as instruções nesta seção. As instruções identificam os disjuntores e os componentes e fornecem orientações a partir dos problemas mais fáceis e prováveis aos mais difíceis e improváveis.
3. Usando um multímetro, teste a continuidade no circuito, caso suspeite de um circuito aberto, ou a tensão, se suspeitar de um problema de alimentação. Verifique o diagrama esquemático do sistema elétrico e o diagrama de fiação para obter informações mais precisa sobre a fiação.
4. Se comprovadamente o componente estiver com defeito, substitua-o por um componente que sabidamente funciona. Se houver falhas na fiação, substitua-a por uma de diâmetro igual.
5. Após a detecção e a resolução do problema, teste e repare o circuito. Verifique se o circuito funciona corretamente.

Detecção e resolução de problemas de partida do motor

1. Verifique se os terminais das baterias estão conectados e limpos, se a transmissão está em ponto morto (neutro) e se a máquina tem combustível.
2. Tente ligar os faróis principais, as lanternas traseiras, as luzes dos marcadores, a luz do teto, a luz de trabalho ou as luzes dos medidores e do painel para verificar se as baterias possuem pelo menos um pouco de carga. Se nenhuma dessas luzes acender, suspeite da bateria. Carregue a bateria conforme necessário ou substitua-a se for possível dar partida no guindaste fazendo ligação direta a partir de outro guindaste.
3. Caso ouça cliques repetidos no relé de partida, a alimentação está chegando ao motor de partida, mas não de forma suficiente. Suspeite da bateria. Carregue a bateria conforme necessário ou substitua-a se for possível dar partida no guindaste fazendo ligação direta a partir de outro guindaste.
4. Verifique se o relé de bloqueio de partida, K120, está funcionando corretamente.
5. Se o problema permanecer, suspeite do fusível 53. Substitua o fusível 53 e repare o circuito.
6. Gire as chaves de ignição para RUN (FUNCIONAR) (1). Verifique o voltímetro. Se ele não se mover (mas os faróis principais, as lanternas traseiras, as luzes de sinalização, a luz do teto, a luz de trabalho ou as luzes dos medidores e do painel acendem), suspeite das chaves de ignição e do circuito de alimentação, começando pelo disjuntor (CB 2) das chaves de ignição. Repare ou substitua o circuito, a chave ou o fusível, conforme necessário.
7. Se a bateria, os fusíveis, as chaves de ignição e o circuito de alimentação da chave de ignição não apresentarem problemas, execute um dos procedimentos a seguir:
   a. Se você não ouvir nenhum ruído ao tentar acionar o motor de partida, investigue o circuito de partida (chave de ignição, dispositivo de mudança elétrico, relé de partida em neutro K110, o relé de bloqueio de partida K120 e fiação da chave de ignição até o relé de partida). Faça os reparos necessários.

b. Se o motor ainda não der partida e você não ouvir nenhum ruído ou apenas um único clique, suspeite do motor de partida. Investigue o circuito de partida, começando com o relé de partida, passando pelo solenoide de partida, motor de partida e aterramento. Faça os reparos necessários. Se o solenoide de partida ou o motor de partida apresentarem falhas, substitua o motor de partida.

c. Se o motor de partida engata mas não consegue girar o motor (e as luzes enfraquecem, indicando drenagem de energia durante a tentativa de dar partida), verifique se há resistência no circuito que vem das baterias e alimenta o motor de partida. Se a resistência for alta, faça os reparos. Se o circuito não apresentar problemas, substitua o motor de partida. Se o motor ainda não der partida, ele pode estar emperrado.

d. Se o motor de partida girar o motor, mas ele ainda não der partida, suspeite de um defeito no sistema de controle do motor. Consulte o manual do motor para obter instruções adicionais.

e. Se o motor dá partida e, em seguida, desliga, suspeite de um defeito no sistema de controle do motor. Consulte o manual do motor para obter instruções adicionais.

NOTA: Se o motor de partida não desengatar durante o funcionamento, verifique se ele está montado corretamente, de forma que suas engrenagens não engatem no volante do motor quando não se está tentando dar partida no motor. Verifique se há contatos fechados no relé de partida e na chave de ignição. Se esses componentes não apresentarem problemas, substitua o motor de partida.

Detecção e resolução de problemas de carga no motor

1. Verifique se os terminais das baterias estão conectados e limpos e se todos os fios no sistema de carga estão em boas condições e conectados corretamente.
2. Verifique se a correia do alternador está corretamente instalada e tensionada apropriadamente.
3. Verifique se a bateria possui uma tensão de saída de no mínimo 12 volts. Carregue a bateria, como necessário, de forma que ela possa fornecer uma tensão de excitação mínima ao sistema de carga do motor.
4. Verifique se há uma tensão mínima de 12 volts no alternador a partir da bateria e se o alternador está devidamente aterrado.
5. Substitua o alternador na ausência de todas as outras condições.
6. Consulte o manual do motor para obter instruções adicionais.

NOTA: Se o alternador estiver operando com ruídos, verifique a tensão da correia. Se o problema persistir, substitua o alternador.

No caso de sobrecargas no alternador (leitura do voltímetro está alta, lâmpadas queimam rapidamente), verifique se há um aterramento onde não deveria existir. Se a fiação externa não apresentar problemas, substitua o alternador. (O alternador provavelmente possui um aterramento interno ou um regulador interno de tensão com defeito).

Detecção e resolução de problemas de acessórios

Se o motor do guindaste dá partida e carrega adequadamente, mas nenhum de seus componentes funciona, exceto a buzina ou as luzes, pode haver uma falha no circuito dos acessórios. Verifique da seguinte forma:

1. Coloque a chave de ignição na posição ACC (3). Tente ligar o ventilador de circulação da cabine, o ventilador do aquecedor, o ventilador do descongelador ou os limpadores ou o lavador do para-brisa. Se nenhum desses componentes funcionar (mas os faróis principais, as lanternas traseiras, as luzes de sinalização, a luz do teto, a luz de trabalho ou as luzes dos medidores e do painel acendem), há um problema no circuito de acessórios.

NOTA: As etapas 2 a 4 referem-se aos circuitos de acessórios do transportador. Elas também se aplicam à superestrutura, exceto que os relés são K1 e K2.

2. Verifique o circuito de alimentação primário para os relés K101 e K102. Faça os reparos necessários no circuito.
3. Se o problema persistir, verifique a chave de ignição e o circuito de controle dos acessórios, a partir da chave de ignição, passando pela bobina dos relés de acessórios K101 e K102 até o aterramento. Gire a chave de ignição para a posição ACC (3) e tente ouvir um clique dos relés K101 e K102. Caso não ouça um clique em nenhum dos relés, não há alimentação na chave quando ela está na posição ACC (3). Substitua a chave de ignição se não houver alimentação nela quando estiver na posição ACC (3). Caso ouça um clique de um relé e não do outro, verifique a continuidade da bobina do relé que não produz um clique. Se não houver continuidade em sua bobina, substitua o relé. Faça os reparos necessários no circuito de controle dos acessórios.
4. Se o problema persistir, verifique os contatos dos relés de acessórios K101 ou K102 e o circuito de alimentação dos acessórios. Substitua o relé se os seus contatos permanecem abertos quando a bobina é energizada. Faça os reparos necessários no circuito.

Detecção e resolução de problemas elétricos causados pela rótula

Muitos problemas elétricos em componentes do guindaste podem se originar na rótula elétrica. Problemas comuns na rótula são montagem incorreta, material estranho depositado entre as escovas e os anéis deslizantes, fiação incorreta da rótula até os componentes, fios de substituição incorretos, escovas gastas, tensão inadequada da mola no conjunto de escovas e parafusos de trava soltos no conjunto dos anéis deslizantes. Consulte no diagrama esquemático do sistema elétrico e no diagrama de fiação as conexões e as amperagens dos anéis deslizantes.

Detecção e resolução de problemas nos conectores

A causa de um problema elétrico pode ser uma conexão solta ou corroída nos conectores de pino ou de soquete. Verifique os conectores para assegurar que os pinos e soquetes estão devidamente assentados e conectados. Se os pinos e os soquetes mostrarem algum sinal de corrosão, use um limpador de contatos elétricos de boa qualidade ou uma lixa fina para limpá-los. Quando os pinos ou os soquetes mostrarem sinais de centelhas ou queima, provavelmente será necessário substituí-los.

Consulte as Tabela 3-5 a 3-8 para ver uma lista de ferramentas necessárias para a manutenção de conectores.

Como os pinos e soquetes são crimpados nos fios, não é possível removê-los. Usando a ferramenta de extração adequada, remova o(s) pino(s) ou soquete(s) do plugue ou receptáculo. Corte o fio o mais próximo possível do pino ou do soquete. Após cortar o pino ou soquete, o fio provavelmente ficará curto demais. O uso de um muito fio curto permitirá que seja aplicada pressão ao pino ou soquete e ao fio, onde eles foram crimpados, quando o pino ou o soquete for inserido no plugue ou no receptáculo. Acrescente um pequeno pedaço de fio do mesma bitola ao fio curto, emendando-os por crimpagem ou solda. Use um tubo termo-retrátil ou outro material apropriado para isolar a emenda.

Tabela 3-5
Tabela de ferramentas de extração da Amp

Descrição	Número de peça Amp	Número de Peça Grove
Fio bitola 14 (conectores)	305183	9999100176
Fio bitola 12 a 8 (conectores)	91019-3	9999100175
4 a 9 circuitos (conectores em linha)	453300-1	N/D
15 circuitos (conectores em linha)	458944-1	N/D

Tabela 3-6
Tabela de ferramentas de crimpagem da Amp

Descrição	Número de peça Amp		Número de Peça Grove	
	Ferramenta	Molde	Ferramenta	Molde
Fio bitola 14 a 12	69710-1	90145-1	9999100177	N/D
Fio bitola 10 a 8	69710-1	90140-1	9999100177	9999100178
4 a 9 circuitos (conectores em linha)	69710-1	90306-1	9999100177	N/D
15 circuitos (conectores em linha	90299-1	—	N/D	—

Tabela 3-7
Tabela de ferramentas de extração da Deutsch

Descrição	Número de peça Deutsch	Número de Peça Grove
Fio bitola 12	114010	9999100194
Fio bitola 16	0411-204-1605	9999100195
Fio bitola 8 a 10	114008	7902000012
Fio bitola 4 a 6	114009	7902000009

Tabela 3-8
Tabela de ferramentas de crimpagem da Deutsch

Descrições	Número de peça Deutsch	Número de Peça Grove
Fios de bitolas 12, 14, 16, 18, 20	HDT48-00	9999100808
Fios bitola 4, 6, 8, 10	HDT 04-08	9999100842

Detecção e resolução de problemas das luzes

1. Verifique a lâmpada primeiro. Substitua todas as lâmpadas com defeito.
2. Se nenhuma lâmpada em um circuito funcionar, suspeite do fusível e da chave. Substitua o fusível se necessário.
3. Verifique se há problemas de continuidade e outros problemas na chave e no circuito. Repare qualquer chave ou outro componente com defeito. Repare a fiação, se estiver com defeito.

Transportador

Os seguintes modelos de circuito do transportador se aplicam (Tabela 3-9) (fiação de conexão e passagem pelo anel deslizante da rótula, conforme aplicável):

Tabela 3-9

Luzes	Circuito
Faróis	Chave HEADLIGHTS (FARÓIS), chave reguladora de luz, F21, F22, F23 ou F24, lâmpadas, aterramentos.
Lanternas traseiras	Chave HEADLIGHTS, F19 ou F20, lâmpadas, aterramentos.
Luzes dos marcadores	Chave HEADLIGHTS, F19 ou F20, lâmpadas, aterramento.
Luzes dos medidores	Chave HEADLIGHTS, F4, lâmpadas, aterramentos.
Luzes das sinaleiras direcionais	F13, pisca-alerta, chave das sinaleiras direcionais, relés K109, K110, K111 ou K112, lâmpadas, aterramentos. Suspeite da chave da sinaleira direcional se o circuito da luz de perigo funcionar corretamente.
Luzes de perigo	F13, pisca-alerta, chave das luzes de perigo, relés K109, K110, K111 ou K112, lâmpadas, aterramentos. Suspeite da chave das luzes de perigo se o circuito de luzes da sinaleira direcional funcionar corretamente.
Luzes de parada	F14, chaves das luzes de parada, chave da sinaleira direcional, K109, K110, K111 ou K112, lâmpadas (suspeite de problema no circuito de parada se a função da sinaleira direcional ou da lanterna traseira operar), aterramentos.
Luz giratória	F7, chave da luz BEACON (GIRATÓRIA), lâmpada, aterramento. Circuito paralelo para LED indicador na chave para aterramento.
Luz de teto da cabine	F10, chave na luz de teto, circuito paralelo pela chave de porta, lâmpada, aterramento.

Superestrutura

Os seguintes modelos de circuito da superestrutura se aplicam (Tabela 3-10) (fiação de conexão e passagem pelo anel deslizante da rótula, conforme aplicável):

Tabela 3-10

Luzes	Circuito
Holofotes da lança	F1, chave da luz BOOM (LANÇA), lâmpadas, aterramentos. Circuito paralelo para LED indicador na chave para aterramento.
Luzes de trabalho	F2, chave da luz WORK (TRABALHO), lâmpada, aterramentos. Circuito paralelo para LED indicador na chave para aterramento.
Luz de teto da cabine	F3, chave na luz de teto, lâmpada, aterramentos.
Luzes dos medidores	F3, controle PANEL DIM (REGULADOR DE LUZ DO PAINEL), lâmpadas, aterramentos.
Luz giratória	F8, lâmpada, aterramento. Circuito paralelo para LED indicador na chave para aterramento.

Detecção e resolução de problemas de indicadores e medidores

NOTA: Ao operar de uma cabine, os indicadores e medidores na outra cabine funcionarão também. Os indicadores compartilham um emissor comum e, portanto, os dois indicadores devem estar alimentados. Ao operar do transportador, F5 fornece a alimentação e, ao operar da superestrutura, F9 fornece a alimentação.

1. Verifique todos os outros indicadores e medidores (ao lado do suspeito). Se nenhum deles estiver funcionando, verifique ou substitua F5 (transportador) ou F9 (superestrutura).
2. Verifique se há problemas de continuidade e outros problemas no indicador ou medidor, em seu componente de detecção e no circuito. Provavelmente, um emissor está com defeito quando ele mostra resistência infinita ou resistência fora das especificações para a condição.

Repare qualquer indicador, medidor ou outro componente com defeito. Repare a fiação, se estiver com defeito.

Os seguintes modelos de circuito do transportador e da superestrutura se aplicam (Tabela 3-11) (fiação de conexão e passagem pelo anel deslizante da rótula, conforme aplicável):

Tabela 3-11

Medidor/ Indicador	Circuito
Voltímetro	F5/F9, voltímetro, aterramento.
Indicador de nível de combustível.	F5/F9, medidor. O indicador está aterrado. Ramificação do indicador até a unidade emissora no tanque de combustível até o aterramento.
Medidor de pressão do óleo do motor	F5/F9, medidor. O indicador está aterrado. Ramificação do indicador até a unidade emissora de pressão do óleo para aterramento.
Indicador de temperatura do líquido de arrefecimento do motor	F5/F9, medidor. O indicador está aterrado. Ramificação do indicador para unidade emissora de temperatura do líquido de arrefecimento até o aterramento.
Tacômetro	F5/F9, tacômetro. O medidor está aterrado. Ramificação do tacômetro até o emissor do tacômetro para aterramento.
Velocímetro	F5, indicador. O indicador está aterrado. Ramificação do velocímetro até o ECM do motor e de volta ao velocímetro.

3. O reparo é simples.
   a. Para um indicador ou medidor, verifique ou substitua o fusível, remova o indicador ou medidor, instale um novo indicador ou medidor e teste o indicador ou medidor.
   b. Para um emissor, verifique ou substitua o fusível, remova o emissor, instale um novo emissor e teste o emissor e o medidor ou indicador. Consulte *Substituição de instrumentos*, página 3-17 nesta seção para obter detalhes sobre a remoção e instalação de indicadores e medidores.

Detecção e resolução de problemas de alarmes, indicadores e componentes de emergência

1. Se um indicador não funcionar quando for necessário, verifique sua lâmpada primeiro. Substitua todas as lâmpadas com defeito. Em seguida, verifique e substitua o fusível conforme aplicável, especialmente se outros componentes abaixo do fusível não estiverem funcionando. Além disso, verifique e substitua seu relé conforme aplicável.
2. Se um alarme ou componente de emergência não funcionar quando for necessário, verifique e substitua seu fusível, especialmente quando todos os outros componentes depois do fusível não estiverem funcionando. Além disso, verifique e substitua seu relé conforme aplicável.
3. Verifique se há problemas de continuidade e outros problemas no indicador ou componente de emergência, em seu componente de detecção e no circuito. Repare qualquer alarme ou indicador ou componente de emergência ou dispositivo de detecção (chave, relé, unidade emissora) com defeito. Repare a fiação, se estiver com defeito.

Os seguintes modelos de circuito do transportador se aplicam (Tabela 3-12) (fiação de conexão e passagem pelo anel deslizante da rótula, conforme aplicável):

Tabela 3-12

Componente	Circuito
Luz e alarme de ré	F15, chave de ré, relé K108, em seguida, para luzes de ré paralelas ao alarme de ré; em seguida, da luz e alarme até aterramentos.
Indicador do freio de estacionamento	F5, indicador, chave de pressão do freio de estacionamento normalmente fechada na válvula de controle do console dianteiro da cabine, aterramento.
Buzina do volante	F6, bobina do relé de buzina K106, chave de buzina, aterramento. Ramificação paralela de contatos do relé da buzina, buzina, aterramento.
Indicador de baixa pressão do ar	F5, para indicador ou campainha para duas chaves de pressão paralelas normalmente fechadas na válvula de freio dupla.
Indicador de calibragem de pneus ligado	F5, para indicador ou campainha para a chave de pressão normalmente aberta da válvula de controle do console dianteiro da cabine até o aterramento.
Indicador de freio de giro acionado	F5, para indicador ou campainha para a chave de pressão normalmente aberta na válvula de controle de freio do reboque montado no console dianteiro da cabine para chave de pressão normalmente aberta na válvula de giro da lança com reboque na superestrutura até o aterramento.

Componente	Circuito
Indicador de bomba hidráulica acionada	F5 para indicador para chave na alavanca de desconexão da bomba até o aterramento.
Indicador da chave do eixo do diferencial cruzado ligado	F5 para indicador para chave no eixo até o aterramento.
Indicador da trava do diferencial entre-eixos ligado	F5, para indicador para chave de pressão normalmente aberta na válvula de controle do console dianteiro da cabine até o aterramento.
Indicador de suspensão desinflada	F5 para indicador para quatro chaves de pressão normalmente fechadas (uma em cada suspensão da bolsa de ar) conectadas em série até o aterramento.
Indicador de motor desligado	F5 para indicador ou campainha para ECM do motor
Indicador de atenção do motor	F5 para indicador para ECM do motor
Indicador de Serviço do Motor	F5 para indicador para ECM do motor

Os seguintes modelos de circuito da superestrutura se aplicam (Tabela 3-13) (fiação de conexão e passagem pelo anel deslizante da rótula, conforme aplicável):

Tabela 3-13

Componente	Circuito
Buzina de giro	F4 até a bobina do relé da buzina (K4), para chave da buzina, até o aterramento. Ramificação paralela dos contatos do relé da buzina para buzina para aterramento.
Indicador de sobrecarga no macaco central dianteiro	F9 para indicador para chave de pressão normalmente aberta no cilindro para aterramento.
Indicador de motor desligado	(F9 para indicador) e (F2 no transportador para contatos do relé seletor de alimentação [K104] para chave de ignição na superestrutura para campainha) para ECM do motor.

4. O reparo é simples.

a. ALARME: verifique ou substitua o fusível ou substitua o alarme ou o sensor com defeito (chave, relé, unidade emissora), instale o novo alarme ou sensor, teste o alarme.

b. INDICADOR: verifique e/ou substitua o fusível ou remova a luz ou o sensor com defeito (chave, relé, unidade emissora), instale uma nova lâmpada ou sensor, teste o indicador.

c. LÂMPADA DE RÉ: verifique e/ou substitua o fusível ou remova o relé, a luz ou o sensor com defeito (dispositivo de mudança elétrico); instale a nova lâmpada ou sensor, teste as luzes.

d. BUZINA: verifique e/ou substitua o fusível ou remova a buzina ou o disparador (chave, relé) com defeito; instale uma nova buzina ou disparador, teste a buzina.

e. CAMPAINHA: verifique e/ou substitua o fusível ou remova a campainha; instale uma nova campainha, teste a campainha.

Detecção e resolução de problemas de componentes e acessórios do guindaste

1. Se um componente ou acessório do guindaste não funcionar quando for necessário, verifique e/ou substitua o fusível. Além disso, verifique e substitua seu relé conforme necessário.

2. Verifique se há problemas de continuidade e outros problemas no componente ou acessório, seu controle ou componente de acionamento e seu circuito. Repare todos os componentes, acessórios ou disparadores com defeito. Repare a fiação, se estiver com defeito.

Transportador

Os seguintes modelos de circuito do transportador se aplicam (Tabela 3-14) (fiação de conexão e passagem pelo anel deslizante da rótula, conforme aplicável):

Tabela 3-14

Componente	Circuito
Motor do limpador do para-brisa e motor da bomba do lavador do para-brisa	F7, chave do limpador/lavador do para-brisa, motores em paralelo, aterramentos.
Ventilador do aquecedor	F16, chave do aquecedor, motor do ventilador, aterramento. Circuito paralelo para LED indicador na chave para aterramento.
Ventilador de circulação da cabine	F8, chave, motor, aterramento.
Ventilador do descongelador	F17, chave degelar, motor, aterramento. Circuito paralelo para LED indicador na chave para aterramento.

Componente	Circuito
Aquecedor do secador de ar	F9 para contatos do relé do secador de ar (K107) para chave de temperatura do secador de ar, para elemento de aquecimento até o terra. Circuito de ramificação do transportador F5/ superestrutura F9 para a bobina do relé do secador de ar (K107) para aterramento.
Motor do ventilador do resfriador de óleo hidráulico	Fusível F12 para contatos do relé do resfriador de óleo hidráulico (K103) para motor do ventilador para aterramento. Circuito de ramificação da chave de ignição da superestrutura para contatos do relé da ignição da superestrutura (K3) para contatos da chave de temperatura do resfriador de óleo para bobina do relé (K103) para aterramento.
Circuito de ativação dos estabilizadores	Transportador F5/superestrutura F9 para bobina do relé de ativação dos estabilizadores (K105) para contatos da chave de pressão do circuito do indicador de freio de estacionamento acionado para aterramento.
Funções de controle dos estabilizadores	F3 para contatos do relé de ativação dos estabilizadores (K105) para chaves seletoras na caixa de controle na superestrutura ou chaves extensão/retração nas caixas de controle opcionais montadas remotamente no transportador para ECM do motor para controle do acelerador

Superestrutura

Os seguintes modelos de circuito da superestrutura se aplicam (Tabela 3-15) (fiação de conexão e passagem pelo anel deslizante da rótula, conforme aplicável):

Tabela 3-15

Componente	Circuito
Motor do limpador do para-brisa e motor da bomba do lavador do para-brisa	F18, chave do limpador/lavador do para-brisa, motores em paralelo, aterramentos.
Aquecedor ou ventilador do A/C	F16, chave FAN (VENTILADOR), motor do ventilador, aterramento.
Ventilador de circulação da cabine	F13, chave, motor, aterramento.
Funções de controle do A/C	F16 para chave FAN (VENTILADOR) para chave ON-OFF (LIGA-DESLIGA) do A/C para bobina do relé dos ventiladores para aterramento. Circuito paralelo para LED indicador na chave ON-OFF (LIGA-DESLIGA) do A/C para aterramento. Circuito paralelo para contatos do termostato para contatos da chave de pressão binária para embreagem do compressor do A/C para aterramento.
Motores do ventilador do condensador do A/C	Fusível F17 para contatos do relé dos ventiladores para motores do ventilador do condensador em paralelo para aterramento.
Função do guindaste	F14, chave função do guindaste, chave do assento, chave do apoio de braço esquerdo, bobina do relé de função do guindaste (K5), aterramento. Ramificação em da chave de função do guindaste para contatos do relé de função do guindaste para válvula solenoide de função do guindaste para aterramento. Circuito paralelo para LED indicador na chave para aterramento.
Indicadores de giro dos guinchos principal e auxiliar	F15, ramificação para cada guincho (conjunto do acionador, sensor, conjunto do acionador, aterramento). Ramificação paralela pelo percussor de polegar para conjunto do acionador.
RCL	F11, componentes da CPU do RCL e do RCL do guindaste, aterramentos.
Função de bloqueio	F11, CPU do RCL, três ou quatro válvulas solenoides de bloqueio em paralelo, aterramentos.
Função de liberação do freio de giro	F10, chave de liberação do freio de giro, válvula solenoide de liberação do freio de giro, aterramento. Circuito paralelo para LED indicador na chave para aterramento.

Componente	Circuito
Função do auxílio hidráulico	De antes do contato do relé de função do guindaste (consulte o circuito de funções do guindaste) para chave do auxílio hidráulico para solenoide do auxílio hidráulico para aterramento. Circuito paralelo para LED indicador na chave para aterramento.
Função de alta velocidade do guincho principal	F12 para chave de alta velocidade do guincho principal para válvula solenoide de velocidade do guincho no guincho para aterramento. Circuito paralelo para LED indicador na chave para aterramento.
Função Liga/ Desliga do guincho auxiliar	Para elevação do guincho, F11 para CPU do RCL para chave guincho auxiliar para válvula solenoide de elevação do guincho auxiliar para aterramento. Para abaixamento do guincho, CB12 para chave do guincho auxiliar para válvula solenoide de abaixamento do guincho auxiliar para aterramento. Circuito paralelo para LED indicador na chave para aterramento.
Motor do limpador do teto solar	F13, chave do limpador (no motor), motor, aterramentos.
Luz giratória	F18 para luz giratória para aterramento.
LEDs das chaves	F18 para sete LEDs em paralelo para aterramento.

3. O reparo é simples.

a. MOTOR: verifique e/ou substitua o fusível, remova o motor ou o disparador com defeito (chave, relé), instale um novo motor ou disparador, teste o motor. Para obter informações adicionais, consulte a seção aplicável neste manual.

b. VÁLVULA SOLENOIDE: verifique e/ou substitua o fusível, remova a válvula ou solenoide com defeito, instale a nova válvula ou solenoide, abasteça o sistema com fluido, teste a válvula.

c. RCL: verifique e/ou substitua o fusível, repare e teste o RCL de acordo com o manual.

d. INDICADOR DE GIRO: verifique e/ou substitua o fusível, remova o conjunto do acionador ou o sensor, instale o conjunto do acionador ou o sensor, teste o percussor. Para obter mais informações sobre o indicador de giro, consulte *Sistema indicador do tambor do guincho*, página 5-11 ou o pacote do MS aplicável.

Substituição do alternador

NOTA: Em guindastes com ar-condicionado pode ser necessário mover o compressor para obter acesso ao alternador.

Remoção

AVISO

Para evitar danos nos componentes eletrônicos, na ordem: verifique se a chave de ignição permaneceu desligada durante 2 minutos, se a desconexão da bateria está na posição OFF (Desligada), remova o fusível de alimentação do ECM, remova os cabos negativos, remova os cabos positivos (se necessário).

1. Coloque a chave de ignição na posição OFF (Desligada) dois minutos antes de prosseguir para a próxima etapa.

2. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição OFF (Desligada).

3. Remova o fusível de alimentação do ECM.

4. Desconecte as baterias, iniciando pelos terminais negativos.

5. Abra o compartimento do motor.

6. Etiquete e desconecte os cabos elétricos dos terminais no alternador.

7. Gire o tensionador acima do alternador no sentido horário para remover a tensão da correia. Puxe a correia para fora da polia do alternador e deixe o tensionador voltar à sua posição normal.

8. Remova o parafuso de fixação do alternador. Remova o alternador.

Instalação

1. Inspecione a correia. Verifique se não há trincas ou outros danos. Substitua a correia danificada, se necessário.

2. Instale o alternador com o seu parafuso de fixação. Aperte o parafuso; consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-12.

3. Instale a correia em todas as polias do motor, exceto, por enquanto, na do alternador.

4. Gire o tensionador no sentido horário. Insira a correia na polia do alternador e, em seguida, cuidadosamente retorne o tensionador à sua posição normal, para que ele tensione a correia. Verifique se a correia está centralizada no tensionador.

5. Verifique se o parafuso do tensionador está com um torque correto de 43 Nm (32 lb-pé).

6. Conecte os cabos elétricos aos terminais, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
7. Conecte as baterias, iniciando pelos terminais positivos.
8. Instale o fusível do ECM do motor.
9. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição ON (Ligada).
10. Feche o compartimento do motor.

Verificação

1. Ligue o motor. Verifique se a leitura do voltímetro no console dianteiro é de 12 volts ou mais. Faça os reparos necessários.
2. Continue a investigar problemas no sistema de carga se a substituição do alternador não corrigiu o problema nesse sistema.

Substituição do motor de partida

Remoção

AVISO

Para evitar danos nos componentes eletrônicos, na ordem; verifique se a chave de ignição permaneceu desligada durante 2 minutos, se a desconexão da bateria está na posição OFF (Desligada), remova o fusível de alimentação do ECM, remova os cabos negativos, remova os cabos positivos.

1. Coloque a chave de ignição na posição OFF (Desligada) dois minutos antes de prosseguir para a próxima etapa.
2. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição OFF (Desligada).
3. Remova o fusível de alimentação do ECM.
4. Desconecte as baterias, iniciando pelos terminais negativos.
5. Abra o compartimento do motor.
6. Etiquete e desconecte os cabos elétricos dos terminais no motor de partida.
7. Remova as porcas sextavadas e as arruelas que fixam o motor de partida. Remova o motor de partida.

Instalação

1. Instale o motor de partida e fixe-o com as porcas sextavadas e arruelas.
2. Conecte os cabos elétricos aos terminais, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Conecte as baterias, iniciando pelos terminais positivos. Instale o fusível de alimentação do ECM. Ligue a chave de desconexão da bateria.
4. Feche o compartimento do motor.

Verificação

1. Tente dar partida no motor. Verifique se o motor de partida liga o motor.
2. Ligue o motor novamente e tente ouvir ruídos no motor de partida. Verifique se não há nenhum ruído anormal que indique que as engrenagens do motor de partida estão engatando incorretamente no volante do motor, que as engrenagens do motor de partida não se desengataram do volante após a chave de ignição voltar para a posição de ignição (funcionar) ou se há algum outro problema. Instale o motor de partida corretamente.

Substituição das baterias

Remoção

AVISO

Para evitar danos nos componentes eletrônicos, na ordem: verifique se a chave de ignição permaneceu desligada durante 2 minutos, se a desconexão da bateria está na posição OFF (Desligada), remova o fusível de alimentação do ECM, remova os cabos negativos, remova os cabos positivos.

1. Verifique se a chave de ignição permaneceu desligada por 2 minutos.
2. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição OFF (Desligada).
3. Remova o fusível de alimentação do ECM.
4. Remova os cabos negativos das baterias.
5. Remova os cabos positivos das baterias.
6. Etiquete e desconecte os cabos elétricos dos terminais das baterias, começando com os terminais positivos.
7. Remova as porcas e arruelas das hastes de fixação do suporte. Remova o suporte de fixação.
8. Remova as baterias.

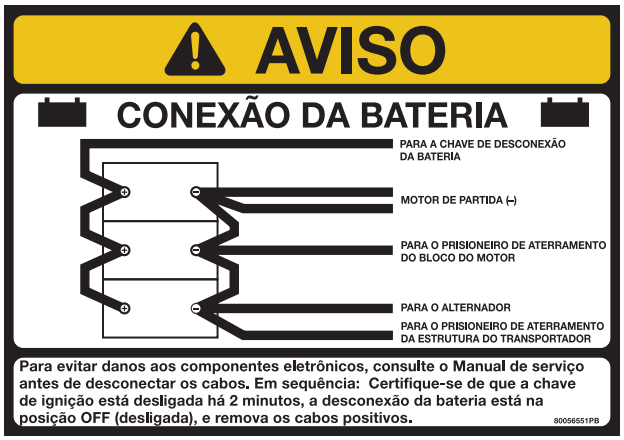


FIGURA 3-5

Instalação

1. Coloque as baterias na caixa das baterias.
2. Instale o suporte de fixação para prender as baterias. Fixe o suporte (e as baterias) nas hastes de fixação com as porcas e as arruelas.
3. Conecte os cabos aos terminais das baterias, começando com os terminais positivos.
4. Feche a tampa da caixa das baterias.
5. Instale o fusível de alimentação do ECM.
6. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição ON (Ligada).
7. Verifique se as baterias de reposição estão funcionando ligando o motor do guindaste e operando vários de seus componentes.

Substituição de componente no painel de relés

Substituição de relés de acessórios e do pisca-alerta

1. Desconecte a bateria.
2. Remova a tampa do painel de relés.
3. Etiquete e desconecte os cabos elétricos do relé suspeito ou pisca-pisca.
4. Remova as ferragens que fixam o relé suspeito ou pisca-pisca no conjunto do painel de relés. Remova o relé suspeito ou pisca-pisca.
5. Instale o relé ou pisca-pisca de reposição no painel de relés e fixe-o com as ferragens.
6. Conecte os cabos elétricos ao relé ou pisca-pisca, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
7. Instale a tampa.
8. Conecte a bateria.
9. Verifique se a instalação está correta operando todos os componentes envolvidos com o relé substituído e verificando se eles estão funcionando. Verifique a operação adequada do pisca-pisca operando as sinaleiras direcionais ou as luzes de perigo.

Substituição da campainha

1. Remova a tampa do painel de relés.
2. Etiquete e desconecte os cabos elétricos da campainha.
3. Desparafuse o anel de colar plástico da parte traseira do painel e remova a campainha do furo no painel.
4. Instale a campainha de reposição através do furo no painel e fixe-a com o anel de colar plástico.
5. Conecte os cabos elétricos à campainha, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
6. Instale a tampa.
7. Verifique se a operação está correta colocando a chave de ignição em RUN (1). A campainha deve soar quando o motor não está funcionando.

Substituição dos relés de encaixe

1. Remova a tampa do painel de relés.
2. Desconecte o relé suspeito do receptáculo.
3. Conecte o relé de substituição ao receptáculo.
4. Instale a tampa.
5. Verifique se a instalação está correta operando todos os componentes envolvidos com o relé substituído e verificando se eles estão funcionando.

Substituição de instrumentos

Remoção

1. Desconecte a bateria.
2. Remova as ferragens que fixam a tampa do console e retire a tampa.
3. Etiquete e desconecte a fiação elétrica ou as linhas de ar do instrumento.
4. Remova as ferragens que fixam o instrumento no painel do console. (Normalmente, remova as porcas e arruelas de pressão e, em seguida, um suporte ou uma braçadeira). Puxe o instrumento pela frente do painel do console e remova-o.

Inspeção

1. Examine se há lentes trincadas ou quebradas no instrumento. Verifique se há danos nos terminais, suporte ou braçadeira e prisioneiros de montagem do instrumento.

Substitua o instrumento danificado, repare ou substitua as ferragens de conexão com problemas.

2. Verifique se há isolamento ou conectores danificados na fiação. Faça os reparos necessários.

Instalação

1. Posicione o instrumento no local adequado no painel do console e fixe-o com as ferragens.
2. Conecte a fiação elétrica ou as linhas de ar ao instrumento, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Posicione a tampa do console no console e fixe-o com as ferragens.
4. Conecte a bateria.

Verificação

1. Dê partida no motor e verifique se o instrumento funciona corretamente. (Consulte o *Manual do operador*.)
2. Se necessário, continue a investigar se há alguma anomalia no sistema que não tenha sido corrigida pelo reparo ou pela substituição do instrumento ou da fiação associada.

Substituição de chaves

Chave oscilante

Remoção

1. Desconecte a bateria.
2. Remova as ferragens que fixam a tampa do console e retire a tampa.
3. Desconecte o conector elétrico da chave.
4. Pressione as abas plásticas nas partes superior e inferior da chave e puxe-a através da frente do painel do console para removê-la.

Inspeção

1. Inspecione visualmente se há evidências de trincas, conexões danificadas ou outros danos na chave. Substitua a chave danificada, se necessário.
2. Verifique se há isolamento ou conectores danificados na fiação. Faça os reparos necessários.
3. Execute a seguinte verificação para determinar se a chave está em condições de serviço.
   a. Usando um ohmímetro, verifique a continuidade entre os terminais da chave, com a chave na posição ON ou posição ativada. O ohmímetro deve registrar zero ohm (continuidade).
   b. Coloque a chave na posição OFF ou posição desativada. O ohmímetro deve registrar infinito (sem continuidade).
   c. Substitua a chave se ela não for aprovada em qualquer um desses testes.

Instalação

1. Posicione a chave no painel do console dianteiro e pressione-a no painel até ela se encaixar.
2. Conecte o conector elétrico na chave.
3. Posicione a tampa do console no console e fixe-o com as ferragens.
4. Conecte a bateria.

Verificação

1. Opere a chave de acordo com o *Manual do operador*. Verifique se todas as funções estão operando.
2. Se necessário, continue a investigar se há alguma anomalia no sistema ou circuito que não tenha sido corrigida pelo reparo ou pela substituição da chave ou da fiação associada.

Todas as outras chaves

Remoção

1. Desconecte a bateria.
2. Remova as ferragens que fixam a tampa do console e retire a tampa.
3. Etiquete e desconecte os cabos elétricos da chave.
4. Na frente do painel do console, remova a porca que fixa a chave ao painel. Conforme necessário, remova o botão da chave primeiro.
5. Remova a chave do furo no painel.

Inspeção

1. Inspecione visualmente se há evidências de trincas, conexões danificadas ou outros danos na chave. Substitua a chave danificada, se necessário.
2. Verifique se há isolamento ou conectores danificados na fiação. Faça os reparos necessários.
3. Execute a seguinte verificação para determinar se a chave está em condições de serviço.
   a. Usando um ohmímetro, verifique a continuidade entre os terminais da chave, com a chave na posição ON ou posição ativada. O ohmímetro deve registrar zero ohm (continuidade).
   b. Coloque a chave na posição OFF ou posição desativada. O ohmímetro deve registrar infinito (sem continuidade).

c. Substitua a chave se ela não for aprovada em qualquer um desses testes.

Instalação

1. Insira a chave através do furo no painel do console dianteiro e fixe-a na frente do painel com a porca. Instale o botão na chave conforme necessário.
2. Conecte os cabos elétricos à chave, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Posicione a tampa do console no console e fixe-o com as ferragens.
4. Conecte a bateria.

Verificação

1. Opere a chave de acordo com o *Manual do operador*. Verifique se todas as funções estão operando.
2. Se necessário, continue a investigar se há alguma anomalia no sistema ou circuito que não tenha sido corrigida pelo reparo ou pela substituição da chave ou da fiação associada.

Substituição do conjunto do limpador de para-brisa

Remoção

1. Desconecte a bateria.
2. Etiquete e desconecte os cabos elétricos do motor.
3. Desconecte a mangueira do lavador no braço do limpador (também chamado de conjunto do braço pantográfico) do conjunto de fixação do bico do lavador (consulte a Figura 3-7).
4. Remove a porca cega e a arruela que fixam o braço do limpador no conjunto do adaptador do pantógrafo. (A porca e a arruela fazem parte do conjunto do adaptador do pantógrafo). Remove a porca cega, a arruela e a luva cônica que fixam o braço do limpador ao conjunto do eixo do pivô. (A porca, a arruela e a luva fazem parte do conjunto do eixo do pivô.)
5. Remova o braço do limpador do conjunto do adaptador do pantógrafo e do conjunto do eixo do pivô.
6. Remove a luva flangeada, a porca e as duas arruelas lisas do conjunto do eixo do pivô. (A luva, a porca e as arruelas fazem parte do conjunto do eixo do pivô.)
7. Remova os dois parafusos e as arruelas de pressão que fixam o adaptador do conjunto do adaptador do pantógrafo ao exterior da cabine. Remova o adaptador do conjunto do adaptador do pantógrafo e a junta de vedação.
8. Remova as ferragens de fixação para liberar o suporte do motor do limpador do para-brisa do interior da cabine. Remova o suporte, com o motor e o eixo do pivô conectados, da cabine.

NOTA: Pode ser necessário remover ou mover outras peças para passar o suporte e as peças conectadas em volta da coluna de direção. Tome cuidado para não danificar nenhuma peça.

9. Remova a porca para liberar o eixo do motor do limpador da manivela do conjunto do motor do limpador. Remova os três parafusos e arruelas para liberar o motor do limpador de seu suporte. Remova o motor do limpador de seu suporte. Deixe as outras peças conectadas ao suporte por enquanto.

Inspeção

1. Inspecione visualmente se há evidências de trincas ou outros danos na carcaça do motor. Verifique se há folga excessiva no eixo, indicando rolamentos desgastados ou danificados. Substitua o motor, se danificado.
2. Inspecione se a palheta do limpador está em condições de serviço. Substitua a palheta se ela estiver desgastada.
3. Inspecione se há danos no braço do limpador e nas peças dos conjuntos dos componentes de conexão (conjunto do adaptador do pantógrafo, conjunto do eixo do pivô, ligação e manivela do conjunto do motor do limpador, suporte do motor do limpador). Substitua o que for necessário.

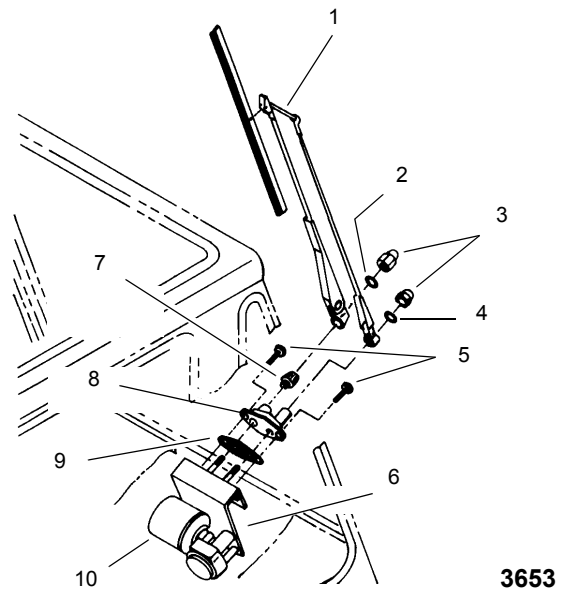


FIGURA 3-6

Item	Descrição
1	Braço do limpador de para-brisa
2	Arruela
3	Porcas
4	Arruela
5	Parafusos
6	Suporte de montagem
7	Colar serrilhado
8	Placa de montagem
9	Junta de vedação
10	Motor

Instalação

1. Verifique se o eixo do pivô e a ligação e manivela do conjunto do motor do limpador estão no local correto no suporte do motor. (Arruelas e molas de grampo fixam a conexão nos pinos do pivô na manivela e no eixo do pivô. O pino do pivô do eixo do pivô é montado no furo mais próximo da extremidade da alavanca do eixo do pivô).
2. Conecte o motor do limpador ao suporte do motor com os parafusos e as arruelas. Conecte o eixo do motor do limpador à alavanca do conjunto do motor do limpador com a porca e a arruela.
3. Fixe o adaptador e a junta de vedação do conjunto do adaptador do pantógrafo no exterior da cabine com os parafusos e as arruelas de pressão.
4. Instale o suporte do motor e as peças conectadas no interior da cabine com as ferragens de fixação. Verifique se o eixo do pivô passa através do furo no conjunto do adaptador do pantógrafo.

NOTA: Tenha cuidado para não danificar nenhuma peça ao movimentar o suporte e as peças conectadas em volta da coluna de direção.

5. Fixe o eixo do pivô no adaptador do pantógrafo com a porca e as arruelas do conjunto do eixo do pivô. Instale a luva flangeada no eixo do pivô.
6. Instale o braço do limpador nos eixos do conjunto do adaptador do pantógrafo e no conjunto do eixo do pivô. Fixe o braço do limpador no eixo do conjunto do adaptador do pantógrafo com a porca cega e a arruela do próprio conjunto. Fixe o braço do limpador no eixo do pivô com a luva cônica, a arruela e a porca do próprio conjunto do eixo do pivô.
7. Conecte a mangueira do lavador do braço do limpador ao conjunto de fixação do bico do lavador.
8. Conecte os cabos elétricos ao motor do limpador, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
9. Conecte a bateria.

Verificação

1. Borrife um pouco de fluido de limpeza no para-brisa com o lavador.
2. Opere o limpador de para-brisa. Verifique se ele está funcionando. (Substitua a palheta do limpador se ela estiver deixando marcas ou limpando de forma insatisfatória).

Substituição do conjunto do lavador do para-brisa

Remoção

1. Desconecte a bateria.
2. Localize o reservatório e a bomba do lavador do para-brisa.
3. Etiquete e desconecte o cabo elétrico e o fio terra da bomba.
4. Desconecte a mangueira da bomba do lavador do para-brisa. Segure a mangueira de forma a não derramar fluido de limpeza. Recolha o fluido de limpeza do reservatório do lavador do para-brisa com um recipiente adequado.
5. Remova os quatro parafusos-machos que fixam o reservatório do lavador do para-brisa. Remova o reservatório e a bomba do lavador do para-brisa.
6. Remova a bomba e a vedação da bomba do reservatório.

Inspeção

1. Inspecione visualmente se há evidências de trincas, vazamentos ou outros danos na bomba. Substitua a bomba, se danificada.
2. Inspecione se há vazamentos no reservatório. Substitua a vedação da bomba se houver vazamentos. Substitua o reservatório se ele estiver danificado ou vazando.
3. Inspecione o bico de pulverização no braço do limpador. Se necessário, limpe o bico com um pedaço fino de arame e ar comprimido.

Instalação

1. Instale a bomba e a vedação da bomba no reservatório.
2. Instale o recipiente do lavador do para-brisa. Fixe o reservatório com quatro parafusos autoatarraxantes.
3. Conecte a mangueira à bomba do lavador do para-brisa.

4. Conecte o cabo elétrico e o fio terra da bomba, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
5. Conecte a bateria.
6. Abasteça o reservatório com fluido de limpeza.

Verificação

1. Borrife um pouco de fluido de limpeza no para-brisa com o lavador.
2. Faça reparos se o lavador do para-brisa não funcionar.

Substituição do conjunto do limpador do teto solar

Remoção

1. Desconecte a bateria.
2. Etiquete e desconecte os cabos elétricos do motor.
3. Remova o braço do limpador do eixo do motor.
4. Remova a porca, o espaçador, a arruela de couro e a arruela lisa de náilon do eixo do motor, no lado externo do teto da cabine.
5. Remova a porca e arruela de pressão que fixam o suporte do motor no teto da cabine e remova o motor do teto. Remova a arruela lisa grande de náilon do eixo do motor e a arruela lisa e a arruela lisa pequena de náilon do parafuso de montagem.
6. Remova o parafuso de montagem e a arruela lisa de náilon da parte externa do teto da cabine.
7. Limpe todo o material de vedação em volta de furos no teto da cabine.

Inspeção

1. Inspecione visualmente se há evidências de trincas ou outros danos na carcaça do motor. Verifique se há folga excessiva no eixo, indicando rolamentos desgastados ou danificados. Substitua o motor, se danificado.
2. Inspecione se a palheta do limpador está em condições de serviço. Substitua a palheta se ela estiver desgastada.
3. Inspecione se há danos no braço e nas peças do limpador. Substitua o que for necessário.

Instalação

1. Aplique material selante em volta dos dois furos no teto da cabine, tanto interna quanto externamente.
2. Instale o parafuso com a arruela lisa de náilon (por fora) através do furo de montagem no teto da cabine.
3. Instale a arruela lisa de náilon no eixo do motor e insira o eixo do motor no furo no teto da cabine. Posicione a arruela pequena de náilon e a arruela lisa no parafuso entre o suporte de montagem o teto da cabine. Fixe com a arruela de pressão e a porca.
4. Instale a arruela lisa de náilon, a arruela de couro, o espaçador e a porca no eixo do motor. Aperte a porca.
5. Instale o braço e a palheta do limpador no eixo do motor.
6. Conecte os cabos elétricos ao motor do limpador, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
7. Conecte a bateria.

Verificação

1. Opere o limpador do teto solar. Verifique se ele está funcionando. (Substitua a palheta do limpador se ela estiver deixando marcas ou limpando de forma insatisfatória).

PÁGINA EM BRANCO

SEÇÃO 4
LANÇA

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Descrição **4-1**
Teoria de operação **4-1**
Extensão da lança 4-1
Retração da lança 4-2
Manutenção **4-2**
Remoção 4-2
Desmontagem 4-4
Polias da extremidade da lança 4-9
Montagem 4-10
Instalação 4-13
Verificação funcional 4-14
Inspeção 4-14
Alinhamento e manutenção da lança 4-14
Ajuste da válvula de segurança operada por came 4-15
Ajuste do bloco-guia 4-15
Cabo de extensão e retração da lança **4-15**
Manutenção 4-15
Inspeção 4-15
Ajuste 4-16
Circuito do telescópio **4-16**
Descrição 4-16
Teoria de operação 4-17
Manutenção 4-17
Remoção e instalação 4-19
Desmontagem e montagem 4-19
Circuito de elevação **4-19**
Descrição 4-19
Teoria de operação 4-20
Manutenção 4-21
Extensão da lança articulada **4-25**
Descrição 4-25
Manutenção 4-25
Ajuste do dispositivo de alinhamento da extensão da lança **4-32**
Moitão **4-34**
Descrição 4-34
Manutenção 4-34

4

DESCRIÇÃO

Uma lança de quatro seções de 10,84 a 33,5 m (35.6 a 110 pés), totalmente motorizada, sequenciada e sincronizada, está instalada neste guindaste.

A lança utiliza dois cilindros telescópicos para a extensão e retração da Seção 2 e da Seção 3 com um sistema sincronizado de cabos para a extensão e retração da Seção 4. As seções telescópicas são sustentadas em placas de desgaste de nylatron impregnadas com grafite. Placas de desgaste laterais evitam o contato de metal com metal entre as seções.

A elevação do conjunto da lança é feita por um cilindro de elevação. O cilindro de elevação tem um furo de 30,48 cm (12 pol.). A elevação da lança é de -3 a +78 graus.

Uma extremidade opcional de lança auxiliar (polia "rooster") está disponível para a lança a fim de simplificar o uso de um cabo de perna única. A polia "rooster" é instalada na extremidade da lança principal e é fixada por pinos que passam pela polia "rooster" e pela extremidade da lança principal.

É fornecida uma extensão de lança fixa deslocável de 9,75 m (32 pés) ou com lança articulada dobrável, deslocável de 9,75 a 17,07 m (32 a 56 pés) para obter alcance adicional para a lança. Um inserto de treliça de 6,1 m (20 pés) e outro de 12,2 m (40 pés) também estão disponíveis para usar entre a extremidade da lança e a seção articulada.

A extensão da lança é montada diretamente na extremidade da lança utilizando um acessório de quatro pontos. Além disso, a lança articulada pode ser retraída no lado direito da Seção 1 da lança.

TEORIA DE OPERAÇÃO

Extensão da lança

A extensão e a retração da lança são feitas com dois cilindros telescópicos, quatro cabos de extensão e dois cabos de retração. A haste do cilindro telescópico inferior é presa à parte traseira da Seção 1 da lança e o tambor é fixado à Seção 2 da lança por um munhão. A haste do cilindro telescópico superior é presa à parte traseira da Seção 2 da lança e o tambor é fixado à Seção 3 da lança por um munhão. Os cabos de extensão são presos à parte traseira da Seção 4 e passam por polias de extensão na frente do cilindro telescópico superior até a parte traseira da Seção 2.

O fluido hidráulico nos cilindros telescópicos inferior e superior é direcionado através das hastes de forma que os tambores possam se estender. Há duas válvulas de segurança operados por cames que controlam o fluxo para os cilindros telescópicos. Com ambos os cilindros retraídos, a válvula de segurança do cilindro telescópico inferior é aberta e a válvula de segurança do cilindro superior é fechada, permitindo que o cilindro inferior possa se estender. Quando o cilindro inferior é totalmente estendido, a válvula de segurança do cilindro superior abre, permitindo que o cilindro superior se estenda. A válvula de segurança do cilindro inferior fecha após o cilindro superior começar a se estender e corta a vazão para o cilindro inferior. À medida que o tambor do cilindro telescópico superior se estende, as polias na extremidade do tambor do cilindro empurram os cabos de extensão para puxar a Seção 4 para fora, ao mesmo tempo em que a Seção 3 está se estendendo.

Retração da lança

O cilindro telescópico superior retrai a Seção 3 e dois cabos de retração puxam a Seção 4 ao mesmo tempo. Quando o cilindro superior está totalmente retraído, a válvula de segurança do cilindro telescópico inferior é aberta e o cilindro inferior começa a se retrair. A válvula de segurança do cilindro superior é fechada conforme o cilindro inferior começa a se retrair.

MANUTENÇÃO

Remoção

NOTA: A lança pode ser desmontada deixando a Seção 1 no guindaste, se não for necessário reparar essa seção.

A lança pesa aproximadamente 8246 kg (18 179 lb). A remoção da extensão de lança articulada simplificará a remoção da lança. Portanto, o peso acima se refere à lança sem a extensão articulada conectada.

1. Estenda e ajuste os estabilizadores para nivelar o guindaste e assegurar que a lança esteja totalmente retraída e em uma posição horizontal sobre a parte traseira do guindaste.
2. Se equipado, remova a extensão da lança articulada de acordo com os procedimentos de remoção descritos nesta seção.

AVISO

Use luvas ao manusear cabos de aço.

3. Remova o moitão ou a bola do guindaste e enrole todo o cabo de aço no tambor do guincho.
4. Eleve a lança ligeiramente para permitir a retirada da extremidade da haste do cilindro de elevação da conexão do cilindro de elevação na parte inferior da lança.

PERIGO

Assegure que todos os calços e dispositivos de elevação sejam capazes de sustentar o conjunto da lança.

5. Conecte um dispositivo de elevação à lança para distribuir igualmente o peso.
6. Desconecte toda a fiação elétrica da lança.
7. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas do cilindro telescópico. Tampe as linhas e as aberturas.

PERIGO

Verifique se o cilindro de elevação da lança está devidamente sustentado antes de desconectá-lo da lança.

8. Calce o cilindro de elevação.
9. Remova os parafusos, arruelas e a placa batente que fixam o eixo do cilindro de elevação superior na lateral da conexão de fixação na lança.
10. Remova o eixo do cilindro de elevação superior e as duas arruelas de empuxo.
11. Ative o sistema hidráulico e retraia a haste do cilindro de elevação o suficiente para liberar a conexão de fixação. Para remover o cilindro de elevação do guindaste, consulte os procedimentos de remoção descritos em *Circuito de elevação*, página 4-19 - *Remoção* nesta seção.

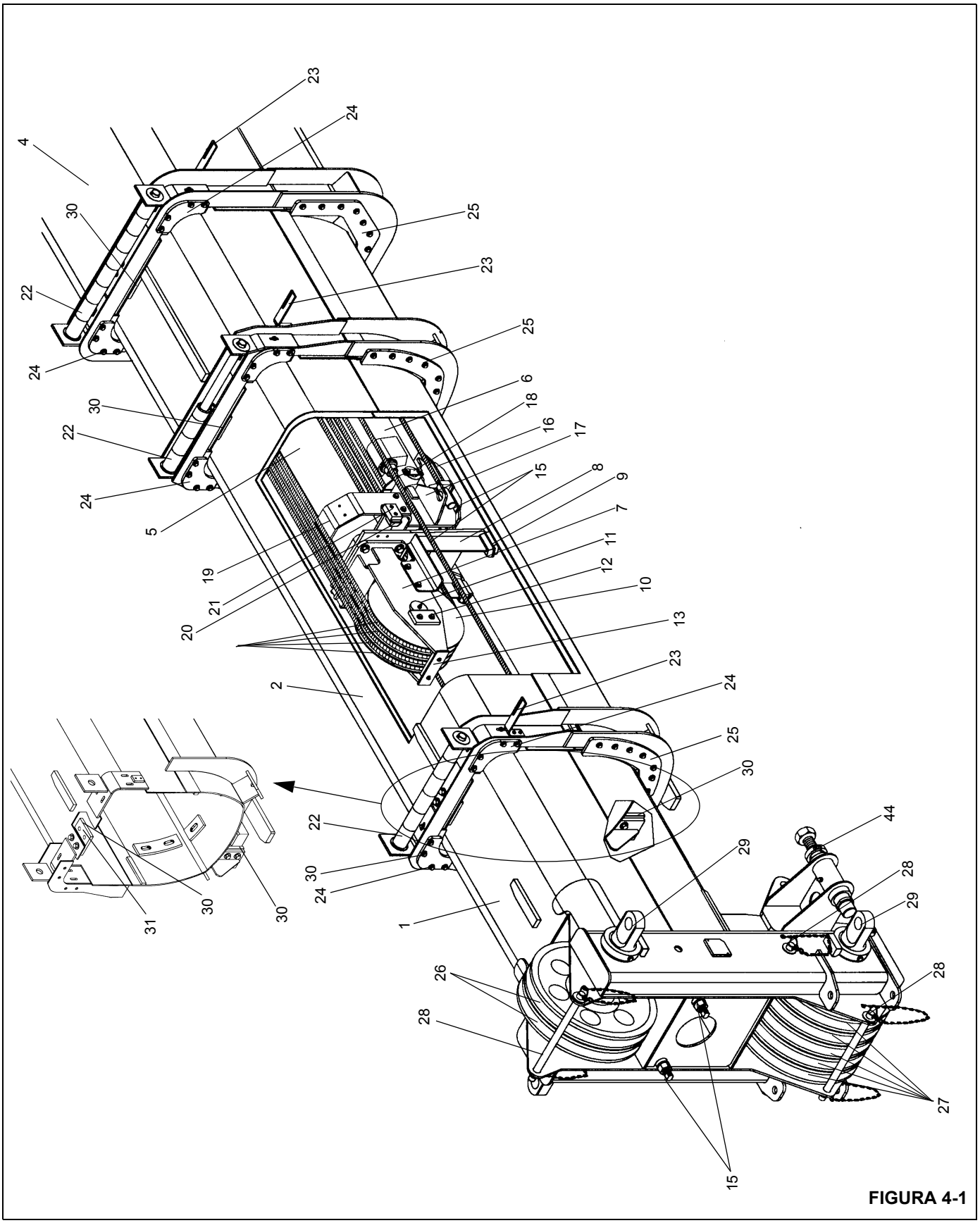

4
30
22
24
23
24
25
23
25
6
18
16
17
15
8
9
7
11
12
10
13
5
19
21
20
2
23
24
25
30
22
30
24
1
31
30
30
44
29
28
29
26
28
28
27
15

FIGURA 4-1

Item	Descrição
1	Seção 4
2	Seção 3
3	Seção 2
4	Seção 1
5	Cilindro telescópico superior
6	Cilindro telescópico inferior
7	Conjunto de montagem de polias
8	Pé de apoio do cilindro superior
9	Placa de desgaste
10	Conjunto de polias
11	Eixo da polia
12	Placa do eixo da polia
13	Retentor de cabos
14	Cabos de extensão
15	Cabos de retração
16	Placa deslizante
17	Suporte de montagem do cilindro inferior
18	Eixo
19	Suporte do cilindro superior
20	Suporte da placa de desgaste
21	Placa de desgaste
22	Rolete do cabo
23	Cantoneira de montagem do cabo do RCL
24	Placa de retenção da placa de desgaste superior
25	Placa de retenção das placas de desgaste inferior e lateral
26	Polias da extremidade superior da lança
27	Polias da extremidade inferior da lança
28	Pino retentor do cabo
29	Olhais de fixação do eixo da polia/lança articulada
30	Bloco-guia
31	Calço

ATENÇÃO

Desligue o guindaste e desconecte as baterias antes de continuar.

12. Elimine a folga no dispositivo de elevação da lança.

13. Remova o parafuso, a arruela de pressão, a porca e o pino de retenção que fixam o eixo do pivô da lança. Remova as graxeiras do eixo do pivô. Remova o eixo do pivô da lança.

14. Eleve a lança, afastando-a do guindaste, e abaixe-a até o nível do solo para realizar a manutenção.

Desmontagem

1. Remova a lança de acordo com os procedimentos de *Remoção*, página 4-2 descritos nesta seção.

2. Se necessário, no lado esquerdo da lança, remova os dois parafusos e arruelas que prendem os suportes com cantoneira do cabo do RCL à base, à Seção 2 e à Seção 3.

3. Na parte superior dianteira da Seção 1, remova os contrapinos, os quatro espaçadores, o eixo e os oito roletes de cabo.

4. Repita a etapa 3 na Seção 2, removendo os sete roletes.

5. Repita a etapa 3 na Seção 3, removendo os seis roletes.

6. No lado esquerdo da Seção 1, remova o parafuso, duas porcas e o conjunto soldado do disparador dos suportes.

7. Remova as metades das braçadeiras que fixam as duas linhas hidráulicas na parte traseira da Seção 1. Etiquete e desconecte as duas linhas hidráulicas do cilindro telescópico inferior. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.

8. Remova os cinco parafusos e as arruelas temperadas que fixam cada placa de montagem de hastes do cilindro telescópico inferior na parte traseira da Seção 1.

NOTA: O peso combinado da Seção 2, Seção 3 e Seção 4, incluindo os cilindros telescópicos, é de aproximadamente 9939 kg (20 911 lb).

9. Deslize o conjunto para fora do caminho da peça da base.

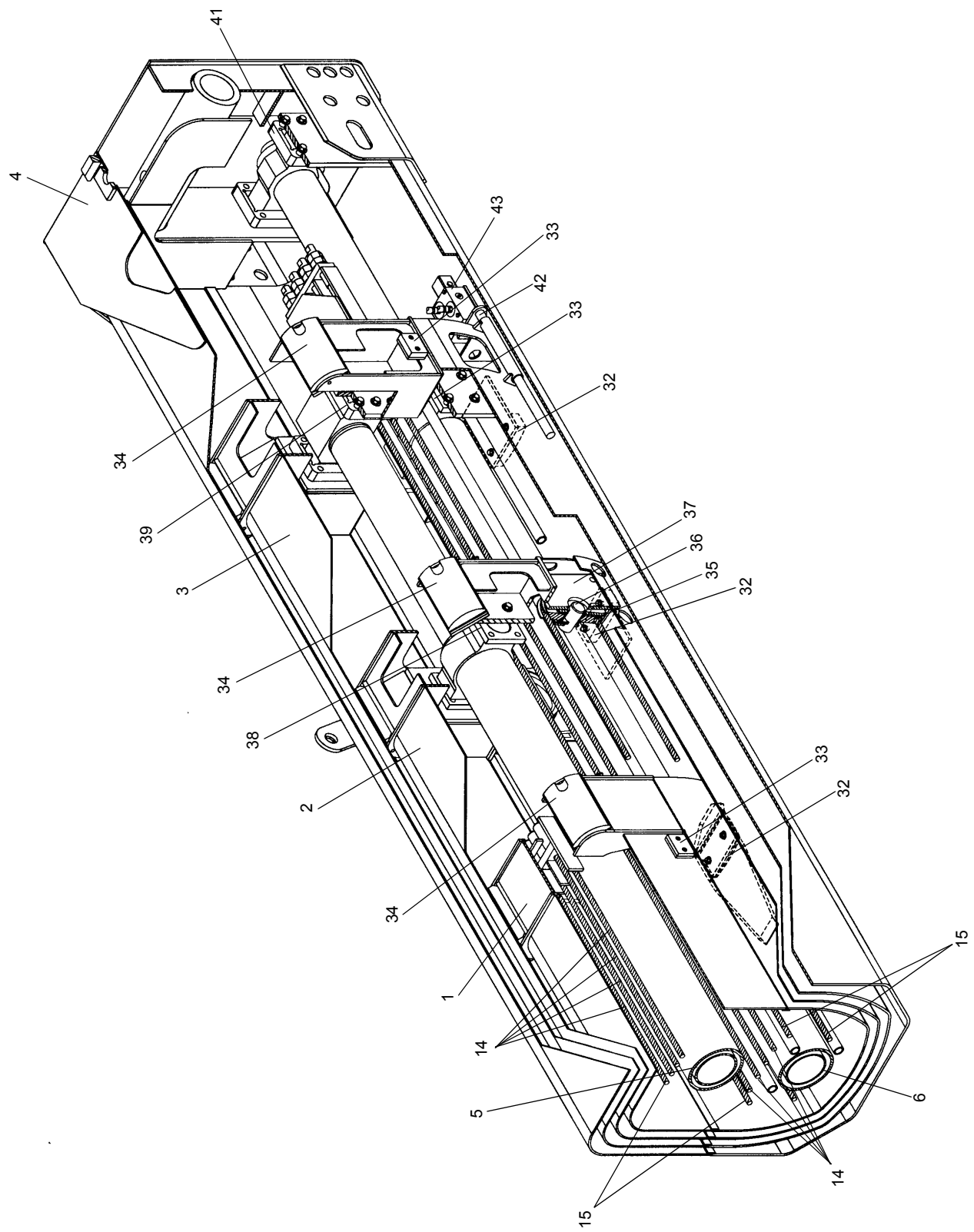
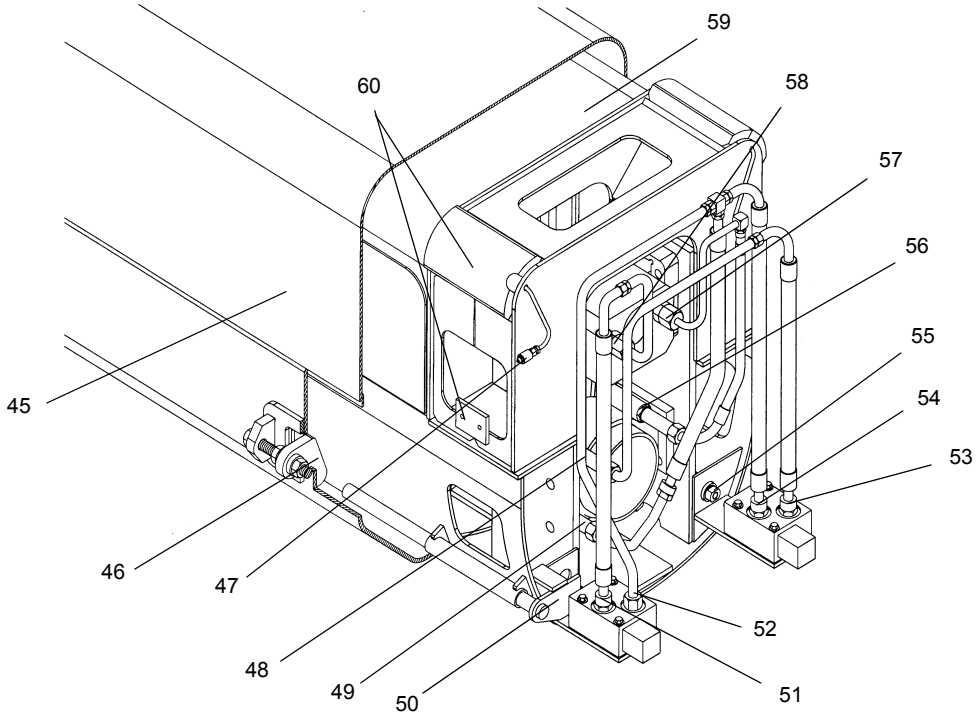


FIGURA 4-1 continuação



NOTA: Placa de fixação do cabo de extensão da Seção 2 não mostrada para fins de clareza.

FIGURA 4-1 continuação

Item	Descrição
32	Placa de desgaste inferior e calços
33	Placas de desgaste laterais traseiras
34	Placas de desgaste traseiras superiores
35	Polia do cabo de retração
36	Eixo da polia do cabo de retração
37	Suporte de montagem das polias dos cabos de retração
38	Placa de montagem do tambor do cilindro superior
39	Placa de montagem da haste do cilindro superior
40	Placa de montagem do tambor do cilindro inferior
41	Placa de montagem da haste do cilindro inferior
42	Haste de pressionamento
43	Válvula de segurança operada por came
44	Dispositivo de alinhamento da extensão da lança
45	Seção 1
46	Conjunto soldado do disparador

Item	Descrição
47	Linha de graxa
48	Entrada A
49	Entrada B
50	Barra impulsora
51	Entrada B
52	Entrada A
53	Entrada A
54	Entrada B
55	Barra impulsora cônica
56	Entrada C
57	Entrada R
58	Entrada P
59	Seção 2
60	Placa de desgaste

10. Remova os quatro parafusos e as arruelas temperadas que fixam o bloco-guia à parte superior interna da

Seção 1. Remova o bloco-guia e o(s) calço(s), anotando a quantidade de calços.

11. Remova os quatro parafusos, as arruelas temperadas e as porcas que fixam cada placa de retenção de placas de desgaste superiores na Seção 1. Remova as placas de retenção.

12. Remova os oito parafusos e as arruelas temperadas que fixam as placas de retenção das placas de desgaste lateral e inferior na Seção 1. Remova as placas de retenção.

13. Remova os quatro parafusos e as arruelas temperadas que fixam cada placa de desgaste dianteira superior à Seção 1. Remova as placas de desgaste e os calços, anotando a quantidade, tamanho e localização dos calços.

14. Eleve a parte frontal da Seção 2 e remova as placas de desgaste inferior e lateral e os calços da Seção 1, anotando a quantidade, o tamanho e a localização dos calços.

15. Continue a puxar o conjunto da Seção 1, removendo as placas de desgaste traseiras superiores da Seção 2 à medida que se liberam da Seção 1.

16. Remova os dois parafusos de cabeça chata que fixam as placas de desgaste do lado traseiro à Seção 2. Remova as placas de desgaste e os calços, anotando a quantidade e o tamanho dos calços.

17. Remova as placas de montagem dos olhais na haste do cilindro inferior.

18. Etiquete e desconecte os tubos e as mangueiras hidráulicas dos cilindros telescópicos e as duas válvulas de came. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.

19. Remova os três parafusos, as arruelas temperadas e as porcas (apenas em modelos antigos) que fixam cada válvula de came na respectiva placa de montagem e remova as válvulas.

20. Coloque um calço sob o tambor do cilindro inferior.

21. Remova os quatro parafusos e as arruelas temperadas que fixam cada placa de montagem do tambor do cilindro inferior à Seção 2.

22. Remova os cinco parafusos e as arruelas temperadas que fixam cada placa de montagem da haste do cilindro superior à Seção 2.

23. Remova as porcas e arruelas temperadas das quatro extremidade rosqueadas dos cabos de extensão. Remova-as do suporte de montagem. Use fita ou amarradores para prender as extremidades dos cabos no cilindro telescópico a fim de evitar danos aos cabos.

24. No lado esquerdo da Seção 2, remova a haste de pressionamento da válvula do tubo.

25. No lado direito da Seção 2, remova a haste de pressionamento da válvula. Desmonte conforme necessário.

NOTA: Juntos, a Seção 3 e a Seção 4 da lança e os cilindros telescópicos pesam aproximadamente 4861 kg (10 717 lb).

26. Deslize o conjunto para fora do caminho da peça da Seção 2.

27. Remova os quatro parafusos e as arruelas temperadas que fixam o bloco-guia à parte superior interna da Seção 2. Remova o bloco-guia e o(s) calço(s), anotando a quantidade de calços.

28. Remova os quatro parafusos e as arruelas temperadas que fixam cada placa de retenção da placa de desgaste superior na Seção 2. Remova as placas de retenção.

29. Remova os sete parafusos e as arruelas temperadas que fixam as placas de retenção das placas de desgaste lateral e inferior na Seção 2. Remova as placas de retenção.

30. Remova os quatro parafusos, as arruelas temperadas e as porcas que fixam cada placa de desgaste dianteira superior à Seção 2. Remova as placas de desgaste e os calços, anotando a quantidade, tamanho e localização dos calços.

31. Eleve a parte frontal da Seção 3 e remova as placas de desgaste inferior e lateral e os calços da Seção 2, anotando a quantidade, o tamanho e a localização dos calços.

32. Continue a puxar o conjunto da Seção 2, removendo as placas de desgaste traseiras superiores da Seção 3 à medida que se liberam da Seção 2.

33. Remova os dois parafusos de cabeça chata que fixam as placas de desgaste do lado traseiro à Seção 3. Remova as placas de desgaste e os calços, anotando a quantidade e o tamanho dos calços.

34. Remova os dois parafusos e as arruelas temperadas que fixam a placa de desgaste inferior à Seção 2 e remova a placa de desgaste.

35. Se necessário, remova as duas graxeiras, os conectores e as linhas de graxa da parte traseira da Seção 2.

36. Remova as placas de montagem dos olhais no tambor do cilindro inferior e da haste do cilindro superior.

37. Remova os quatro parafusos e as arruelas temperadas que fixam cada suporte de montagem da polias do cabos de retração na parte traseira da Seção 3. Coloque os suportes de montagem das polias na parte traseira da Seção 4.

38. Coloque um calço sob o tambor do cilindro superior.

39. Remova os quatro parafusos e as arruelas temperadas que fixam cada placa de montagem do tambor do cilindro superior à Seção 3.

NOTA: Juntos, a Seção 4 da lança e os cilindros telescópicos pesam aproximadamente 3225 kg (7110 lb).

40. Deslize o conjunto para fora do caminho da peça da Seção 3.

41. Remova os quatro parafusos e as arruelas temperadas que fixam o bloco-guia à parte superior interna da Seção 3. Remova o bloco-guia e o(s) calço(s), anotando a quantidade de calços.

42. Remova os quatro parafusos, as arruelas temperadas e as porcas que fixam cada placa de retenção de placas de desgaste superiores na Seção 3. Remova as placas de retenção.

43. Remova os sete parafusos e as arruelas temperadas que fixam as placas de retenção das placas de desgaste lateral e inferior na Seção 3. Remova as placas de retenção.

44. Remova os quatro parafusos e as arruelas temperadas que fixam cada placa de desgaste dianteira superior à Seção 3. Remova as placas de desgaste e os calços, anotando a quantidade, tamanho e localização dos calços.

45. Remova os quatro parafusos e as arruelas temperadas que fixam o bloco-guia no suporte na parte inferior frontal da Seção 3.

46. Eleve a parte frontal da Seção 4 e remova as placas de desgaste inferior e lateral e os calços da Seção 3, anotando a quantidade, o tamanho e a localização dos calços.

47. Continue a puxar o conjunto da Seção 3, removendo as placas de desgaste traseiras superiores da Seção 4 à medida que se liberam da Seção 2.

48. Remova os dois parafusos de cabeça chata que fixam as placas de desgaste do lado traseiro à Seção 4. Remova as placas de desgaste e os calços, anotando a quantidade e o tamanho dos calços.

49. Remova os dois parafusos e as arruelas temperadas que fixam a placa de desgaste inferior à Seção 3 e remova a placa de desgaste.

50. Se necessário, remova as duas graxeiras, os conectores e as linhas de graxa da parte traseira da Seção 3.

51. Remova os suportes de montagem das polias dos cabos de retração na parte traseira da Seção 4.

52. Remova as placas de montagem dos olhais de montagem do tambor do cilindro superior.

ATENÇÃO

Verifique se os cilindros telescópicos estão calçados com segurança e use algum meio para fixá-los a fim de evitar movimentos acidentais. Podem ocorrer acidentes pessoais graves se os cilindros caírem.

53. Deslize o conjunto dos cilindros telescópicos para fora da parte traseira da Seção 4 até que seja obtido acesso aos suportes das placas de desgaste em cada lado do pé do suporte do cilindro telescópico superior. Remova os dois parafusos e as arruelas temperadas que fixam cada suporte e remova-os.

NOTA: O cilindro telescópico superior pesa aproximadamente 756 kg (1667 lb) e o cilindro telescópico inferior pesa aproximadamente 937 kg (2066 lb).

54. Se necessário, remova os dois parafusos que prendem a placa de desgaste em cada suporte e remova a placa de desgaste.

55. Remova os dois parafusos e as arruelas temperadas que fixam a placa de retenção do cabo de extensão na parte traseira da Seção 4. Remova a placa de retenção e as quatro extremidades dos cabos de extensão das fendas na Seção 4.

56. Continue a deslizar o conjunto dos cilindros telescópicos para fora da Seção 4. Abaixar a parte traseira da Seção 4 e elevar a extremidade da haste dos cilindros ajuda na remoção.

57. Remova as extremidades dos olhais dos cabos de retração da fenda em cada lado do suporte de montagem do cilindro telescópico inferior.

58. Remova a graxeira do eixo de cada suporte de montagem das polias dos cabos de retração. Remova os dois parafusos e as arruelas temperadas que fixam o eixo e remova o eixo, a polia e as duas arruelas de empuxo de cada suporte de montagem. Remova o cabo de retração de cada suporte de montagem.

59. Remova os quatro parafusos e as arruelas temperadas que fixam o suporte do cilindro telescópico superior no suporte de montagem do cilindro telescópico inferior. Remova o suporte do cilindro do cilindro superior.

60. Se necessário, remova os parafusos de cabeça chata que fixam cada placa de desgaste no suporte do cilindro e remova as placas de desgaste.

61. Usando um dispositivo de elevação apropriado, remova o cilindro superior do cilindro inferior.

62. Na parte frontal da Seção 4, remova as duas porcas e uma arruela temperada da extremidade de cada cabo de retração e remova esses cabos da Seção 4.

63. Remova os quatro parafusos e as arruelas temperadas que fixam o bloco-guia no suporte na parte inferior frontal da Seção 4.

64. Remova os dois parafusos de cabeça chata que fixam a placa de desgaste inferior traseira na Seção 4 e remova a placa de desgaste.

65. Se necessário, remova as duas graxeiras, os conectores e as linhas de graxa da parte traseira da Seção 4.

66. No suporte de montagem do cilindro telescópico inferior, remova os dois parafusos e as arruelas temperadas que fixam as placas que prendem o eixo. Remova as placas, o eixo e o suporte de montagem do cilindro telescópico inferior.

67. Se necessário, remova os quatro parafusos de cabeça chata que fixam a placa deslizante no suporte do cilindro e remova a placa deslizante.

68. Remova os dois parafusos e as arruelas de pressão que fixam a placa de retenção dos cabos de extensão na parte frontal do cilindro telescópico superior. Remova a placa de retenção.

69. Remova os quatro cabos de extensão do conjunto de polias.

70. Remova a graxeira do eixo. Remova os dois parafusos e as arruelas temperadas que fixam as placas no conjunto de montagem das polias. Remova o eixo da polia e o conjunto de polias do conjunto de montagem.

71. Remova os quatro parafusos e as arruelas temperadas que fixam o conjunto de montagem das polias no pé do suporte.

72. Remova os quatro parafusos e as arruelas temperadas que fixam o conjunto de montagem das polias e o pé de apoio na parte frontal do cilindro telescópico. Remova o conjunto de montagem das polias e o pé de apoio.

73. Se necessário, remova os dois parafusos que fixam as placas de desgaste no pé do suporte e remova as placas.

74. Se for necessária a remoção das polias da extremidade da lança, consulte a *Polias da extremidade da lança*, página 4-9 - *Remoção*.

75. Consulte *Cabo de extensão e retração da lança*, página 4-15 para a inspeção dos cabos.

Polias da extremidade da lança

Remoção

1. Remova os pinos de grampo dos pinos retentores dos cabos e remova os pinos retentores dos cabos das partes superior e inferior da extremidade da lança.

2. Remova o parafuso, a arruela e a porca que fixam o eixo da polia da extremidade superior da lança. Remova o colar.

NOTA: Os eixos das polias da extremidade da lança pesam aproximadamente 63 kg (138 lb) cada. As polias da extremidade da lança pesam aproximadamente 13 kg (28 lb) cada.

3. Puxe cuidadosamente o eixo das polias da extremidade superior da lança da extremidade da lança, removendo os espaçadores, os calços e as polias da extremidade da lança.

4. Repita as etapas 2 e 3 para remover o eixo das polias da extremidade inferior da lança.

5. Remova o calço, a arruela dentada, a arruela e a contraporca de ambos os eixos das polias.

Instalação

AVISO

Não instale as polias da extremidade da lança na extremidade rosqueada do eixo da polia da extremidade da lança.

NOTA: Os eixos das polias da extremidade da lança pesam aproximadamente 63 kg (138 lb) cada. As polias da extremidade da lança pesam aproximadamente 13 kg (28 lb) cada.

1. Instale os espaçadores e as polias no eixo das polias ao instalar os eixos das polias na extremidade da lança.

NOTA: A arruela de pressão pode ser usada mais de uma vez, mas deve ser substituída se não estiver em boas condições.

Instale a arruela de pressão no eixo das polias com as abas voltadas para fora.

2. Instale a contraporca, a arruela, a arruela dentada e os calços (se necessários) no eixo das polias da extremidade da lança com o lado chanfrado para fora. Instale o colar na extremidade oposta dos eixos das polias e fixe-o com o parafuso, a arruela e a porca.

NOTA: Se for necessário mais de um calço, instale uma quantidade igual em cada lado da extremidade da lança.

3. Aperte a contraporca até que a folga em todo o conjunto seja de no máximo 0,79 mm (0.03 pol.). Instale os calços necessários para obter o dimensionamento correto. Dobre as abas da arruela de pressão para prender a contraporca no lugar.
4. Instale os pinos retentores dos cabos nas partes superior e inferior da extremidade da lança e prenda com os pinos de engate.

Montagem

AVISO

Ao ajustar os cabos, segure a extremidade do cabo e gire a porca. Não gire o cabo. Girar o cabo durante o ajuste resultará em danos ou falhas do cabo.

Instale os cabos na sua condição não torcida natural. Não torça o cabo. Torcer o cabo resultará em danos ou falhas do cabo.

NOTA: Aplique Loctite 243 nas roscas de todas as ferragens de fixação, exceto nas extremidades dos e nas contraporcas dos cabos.

Aplique graxa multiuso (MPG) a todas as superfícies de desgaste.

Use os valores de torque padrão Grau 5 e/ou 8 especificados em *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-12 neste manual, salvo especificação em contrário.

1. Instale as placas de desgaste na parte inferior do pé de apoio do cilindro telescópico superior usando dois parafusos em cada.
2. Instale o pé de apoio e o conjunto de montagem das polias na parte frontal do conjunto do cilindro telescópico superior com quatro parafusos e arruelas temperadas. Conecte o pé do suporte ao conjunto de montagem das polias usando quatro parafusos e arruelas temperadas.

NOTA: O eixo da polia deve ser instalado com o furo da graxeira à esquerda.

3. Usando o eixo da polia, instale o conjunto de polias no conjunto de montagem das polias. Prenda o eixo com uma placa e dois parafusos e arruelas temperadas em cada lado do conjunto de montagem das polias. Instale a graxeira no eixo e aplique graxa.
4. Passe a extremidade com olhal dos quatro cabos de extensão por cima e em volta das polias do cilindro telescópico superior cerca de 0,3 m (1 pé) sobre o cilindro. Para auxiliar na montagem, prenda os cabos na extremidade do cilindro, passando a fita em volta do cilindro.
5. Posicione a placa de retenção dos cabos na parte frontal do conjunto de montagem das polias e fixe-a com os parafusos e as arruelas de pressão.
6. Instale a placa deslizante na parte inferior do suporte de montagem do cilindro telescópico inferior com quatro parafusos de cabeça chata.
7. Instale o suporte de montagem do cilindro nos olhais na parte frontal do cilindro telescópico inferior usando o eixo. Fixe o eixo com uma placa e dois parafusos e arruelas temperadas em cada lado do suporte de montagem do cilindro.
8. Gire a haste do cilindro telescópico inferior de forma que o munhão fique na vertical.
9. Na parte traseira da Seção 4, instale a linha de graxa, o conector e a graxeira da placa de desgaste superior em cada lado.

NOTA: As linhas de graxa são projetadas para serem usadas apenas em um lado ou no outro (ou seja, lado direito ou lado esquerdo).

10. Instale a placa de desgaste inferior traseira na Seção 4 com dois parafusos de cabeça chata.
11. Posicione o bloco-guia no suporte na parte frontal inferior da Seção 4. Fixe com quatro parafusos e arruelas temperadas. Não aperte os parafusos neste momento.
12. Passe os dois cabos de retração (extremidades roscadas) através da Seção 4 até a parte frontal. Insira as extremidades roscadas através dos furos na parte frontal da Seção 4 e instale uma arruela temperada e duas porcas na extremidade de cada cabo.

ATENÇÃO

Verifique se os cilindros telescópicos estão calçados com segurança e use algum meio para fixá-los a fim de evitar movimentos acidentais. Podem ocorrer acidentes pessoais graves se os cilindros caírem.

13. Usando um dispositivo de elevação apropriado, posicione o cilindro telescópico superior sobre o cilindro telescópico inferior.
14. Instale as duas placas de desgaste no suporte do cilindro telescópico superior usando dois parafusos de cabeça chata em cada.
15. Posicione o suporte do cilindro sobre o cilindro telescópico superior e fixe no suporte de montagem do cilindro telescópico inferior com quatro parafusos e arruelas temperadas.
16. Posicione a extremidade da polia do conjunto dos cilindros telescópicos na parte traseira da Seção 4.

17. Deixe os suportes das polias dos cabos de retração para fora, atrás da Seção 4, já que eles serão instalados na Seção 3. Passe a extremidade com olhal dos cabos de retração através dos suportes das polias (de cima para baixo), de forma que a extremidade com olhal saia por baixo da polia. Coloque a polia de retração, com uma arruela de empuxo em cada lado, no suporte de montagem e fixe com o eixo. Fixe cada eixo com dois parafusos e arruelas temperadas. Instale a graxeira em cada eixo e aplique graxa.

18. Instale a extremidade do olhal de cada cabo de retração nas fendas em cada lado do suporte de montagem do cilindro telescópico inferior.

19. Deslize o conjunto dos cilindros telescópicos para dentro da traseira da Seção 4 até que o pé de apoio passe pelos reforços na parte traseira da Seção 4. Abaixar a parte traseira da Seção 4 e elevar a extremidade da haste dos cilindros ajuda no deslizamento do conjunto.

20. Coloque as quatro extremidades com olhal dos cabos de extensão nas fendas na parte superior da Seção 4 e fixe-as com a placa de retenção e dois parafusos e arruelas temperadas.

21. Instale uma placa de desgaste nos dois suportes de placas de desgaste do cilindro telescópico superior usando dois parafusos de cabeça chata.

22. Posicione os suportes das placas de desgaste em cada lado do pé de apoio do cilindro telescópico superior e fixe cada um com dois parafusos e arruelas temperadas.

23. Deslize o conjunto dos cilindros telescópicos totalmente para dentro. Coloque calços sob a parte traseira do cilindro telescópico para auxiliar na montagem.

24. Coloque as placas de montagem nos olhais de montagem do tambor do cilindro telescópico superior.

25. Para facilitar a montagem, use fita ou braçadeiras de fio para prender as extremidades dos cabos de extensão no cilindro telescópico.

26. Coloque os suportes das polias dos cabos de retração na parte traseira da Seção 4 para auxiliar na montagem.

27. Na parte traseira da Seção 3, instale a linha de graxa, o conector e a graxeira da placa de desgaste superior em cada lado.

NOTA: As linhas de graxa são projetadas para serem usadas apenas em um lado ou no outro (ou seja, lado direito ou lado esquerdo).

28. Instale a placa de desgaste inferior traseira na Seção 3 com dois parafusos e arruelas temperadas.

29. Posicione a extremidade frontal da Seção 3 na parte traseira do conjunto cilindro telescópico/Seção 4.

30. Deslize o conjunto cilindro telescópico/Seção 4 para dentro da Seção 3 instalando as placas de desgaste superiores traseiras nas cavidades da Seção 4 (o recorte devem estar alinhado à linha de graxa). Pare e instale as placas de desgaste laterais traseiras e os calços na Seção 4 com dois parafusos de cabeça chata em cada.

NOTA: Use os calços necessários para ajustar a placa de desgaste de forma que ela fique a até 2 mm (0.078 pol.) da placa lateral da Seção 3. Use o mesmo número de calços em cada lado.

31. Continue a deslizar o conjunto, tomando o cuidado de não danificar os cabos.

32. Eleve a parte frontal da Seção 4 e instale as placas de desgaste inferiores e laterais dianteiras na Seção 3. Instale calços conforme necessário.

33. Posicione o bloco-guia no suporte na parte frontal inferior da Seção 3. Fixe com quatro parafusos e arruelas temperadas. Não aperte os parafusos neste momento.

34. Instale as placas de desgaste superiores dianteiras da Seção 3 e os calços conforme anotado durante a desmontagem. Fixe cada com quatro parafusos e arruelas temperadas.

NOTA: Use calços conforme necessário para ajustar a placa de desgaste de forma que ela apenas toque ou não fique a mais de 2 mm (0.078 pol.) da placa lateral da Seção 4 nas superfícies superior e lateral do raio superior.

35. Instale a placa retenção das placas de desgaste inferiores e laterais em cada lado da Seção 3 e fixe cada com sete parafusos e arruelas temperadas.

36. Instale a placa retenção das placas de desgaste superiores em cada lado da Seção 3 e fixe cada com quatro parafusos, arruelas temperadas e porcas.

37. Posicione o bloco-guia e os calços na parte superior interna da Seção 3, conforme anotado durante a desmontagem. Fixe com quatro parafusos e arruelas temperadas. Não aperte os parafusos neste momento.

NOTA: Use calços conforme necessário para ajustar o bloco-guia de forma que ele esteja de 3 a 5 mm (0.118 a 0.197 pol.) da parte superior da Seção 4.

38. Continue a deslizar completamente o conjunto.

39. Eleve a extremidade do cilindro superior para alinhar os furos da placa de montagem do tambor aos furos na Seção 3. Fixe cada com quatro parafusos e arruelas temperadas.

40. Remova todos os calços que estejam embaixo do cilindro.

41. Remova os suportes de montagem das polias dos cabos de retração da Seção 4 e conecte-os à parte traseira da Seção 3 com quatro parafusos e arruelas temperadas em cada.

42. Verifique se a haste do cilindro superior está virada de forma que a válvula de retenção esteja em cima.

43. Posicione as placas de montagem nos olhais de montagem do tambor do cilindro inferior.

44. Posicione as placas de montagem nos olhais de montagem da haste do cilindro superior, com três furos voltados para a traseira.

45. Na parte traseira da Seção 2, instale a linha de graxa, o conector e a graxeira da placa de desgaste superior em cada lado.

NOTA: As linhas de graxa são projetadas para serem usadas apenas em um lado ou no outro (ou seja, lado direito ou lado esquerdo).

46. Instale a placa de desgaste inferior traseira na Seção 2 com dois parafusos e arruelas temperadas.

47. Posicione a extremidade frontal da Seção 2 na parte traseira do conjunto cilindro telescópico/Seção 3/Seção 4.

48. Deslize o conjunto cilindro telescópico/Seção 3/Seção 4 para dentro da Seção 2 instalando as placas de desgaste superiores traseiras nas cavidades da Seção 3 (o recorte deve estar alinhado à linha de graxa). Pare e instale as placas de desgaste laterais traseiras e os calços na Seção 3 com dois parafusos de cabeça chata em cada.

NOTA: Use os calços necessários para ajustar a placa de desgaste de forma que ela fique a até 2 mm (0.078 pol.) da placa lateral da Seção 2. Use o mesmo número de calços em cada lado.

49. Continue a deslizar o conjunto, tomando o cuidado de não danificar os cabos.

50. Eleve a parte frontal da Seção 3 e instale as placas de desgaste inferiores e laterais dianteiras na Seção 2. Instale calços conforme necessário.

51. Instale as placas de desgaste superiores dianteiras da Seção 2 e os calços conforme anotado durante a desmontagem. Fixe cada com quatro parafusos e arruelas temperadas.

NOTA: Use calços conforme necessário para ajustar a placa de desgaste de forma que ela apenas toque ou não fique a mais de 2 mm (0.078 pol.) da placa lateral da Seção 3 nas superfícies superior e lateral do raio superior.

52. Instale a placa retenção das placas de desgaste inferiores e laterais em cada lado da Seção 2 e fixe cada com sete parafusos e arruelas temperadas.

53. Instale a placa retenção das placas de desgaste superiores em cada lado da Seção 2 e fixe cada com quatro parafusos, arruelas temperadas e porcas.

54. Posicione o bloco-guia e os calços na parte superior interna da Seção 2, conforme anotado durante a desmontagem. Fixe com quatro parafusos e arruelas temperadas. Não aperte os parafusos neste momento.

NOTA: Use calços conforme necessário para ajustar o bloco-guia de forma que ele esteja de 3 a 5 mm (0.118 a 0.197 pol.) da parte superior da Seção 3.

55. Continue a deslizar completamente o conjunto.

56. Instale o parafuso, a porca e a arruela temperada na haste de pressionamento cônica da válvula do lado direito. Instale o conjunto da haste através do furo no lado direito da Seção 2.

57. Instale a haste de pressionamento da válvula do lado esquerdo no tubo no lado externo esquerdo da Seção 2.

58. Insira as extremidades roscadas dos quatro cabos de extensão através dos furos no suporte de montagem na parte traseira da Seção 2. Verifique se os cabos não estão cruzados. Instale uma arruela temperada e duas porcas em cada extremidade de cabo.

59. Alinhe os furos das placas de montagem da haste do cilindro superior aos furos na Seção 2. Prenda cada um com cinco parafusos e arruelas temperadas.

60. Eleve a extremidade do cilindro inferior para alinhar os furos da placa de montagem do tambor aos furos na Seção 2. Fixe cada com quatro parafusos e arruelas temperadas.

61. Remova todos os calços que estejam embaixo do cilindro.

62. Instale as válvulas de came nas placas de montagem em cada lado da Seção 2 usando três parafusos, arruelas temperadas e porcas (apenas em modelos antigos) em cada.

63. Se removidas, instale as conexões hidráulicas nas entradas das válvulas e dos cilindros, de acordo com as etiquetas colocadas durante a desmontagem.

64. Conecte a tubulação e as mangueiras hidráulicas às válvulas e aos cilindros, de acordo com as etiquetas colocadas durante a desmontagem.

65. Posicione as placas de montagem nos olhais de montagem da haste do cilindro inferior, com três furos voltados para a traseira.

66. Posicione a extremidade frontal da base na parte traseira do conjunto cilindro telescópico/Seção 2/Seção 3/Seção 4.

67. Deslize o conjunto cilindro telescópico/Seção 2/Seção 3/Seção 4 para dentro da Seção 1 instalando as placas

de desgaste superiores traseiras nas cavidades da Seção 2 (o recorte deve estar alinhado à linha de graxa). Pare e instale as placas de desgaste laterais traseiras e os calços na Seção 2 com dois parafusos de cabeça chata em cada.

NOTA: Use os calços necessários para ajustar a placa de desgaste de forma que ela fique a até 2 mm (0.078 pol.) da placa lateral da Seção 1. Use o mesmo número de calços em cada lado.

68. Posicione o bloco-guia e os calços na parte superior interna da Seção 1, conforme anotado durante a desmontagem. Fixe com quatro parafusos e arruelas temperadas. Não aperte os parafusos neste momento.

NOTA: Use calços conforme necessário para ajustar o bloco-guia de forma que ele esteja de 3 a 5 mm (0.118 a 0.197 pol.) da parte superior da Seção 2.

69. Continue a deslizar o conjunto.

70. Eleve a parte frontal da Seção 2 e instale as placas de desgaste inferiores e laterais dianteiras na Seção 1. Instale calços conforme necessário.

71. Instale as placas de desgaste superiores dianteiras da Seção 1 e os calços conforme anotado durante a desmontagem. Fixe cada com quatro parafusos e arruelas temperadas.

NOTA: Use calços conforme necessário para ajustar a placa de desgaste de forma que ela apenas toque ou não fique a mais de 2 mm (0.078 pol.) da placa lateral da Seção 2 nas superfícies superior e lateral do raio superior.

72. Instale a placa retenção das placas de desgaste inferiores e laterais em cada lado da Seção 1 e fixe cada com oito parafusos e arruelas temperadas.

73. Instale a placa retenção das placas de desgaste superiores em cada lado da Seção 1 e fixe cada com quatro parafusos, arruelas temperadas e porcas.

74. Continue a deslizar completamente o conjunto.

75. Alinhe os furos das placas de montagem da haste do cilindro inferior aos furos na Seção 1. Prenda cada um com cinco parafusos e arruelas temperadas.

76. Conecte os tubos hidráulicos ao cilindro inferior, de acordo com as etiquetas colocadas durante a desmontagem. Instale os tubos em braçadeiras na parte traseira da Seção 1. As braçadeiras são maiores que os tubos e somente sustentam os tubos verticalmente, possibilitando que os tubos deslizem para cima e para baixo com qualquer movimento do cilindro inferior.

77. No lado esquerdo da Seção 1, instale o parafuso, duas porcas e o conjunto soldado do disparador nos suportes. Use uma porca em cada lado do conjunto soldado do disparador.

78. Na parte superior dianteira da Seção 1, instale oito roletes dos cabos usando um eixo, quatro espaçadores e dois contrapinos. Use um espaçador em cada lado do suporte de montagem.

79. Repita a etapa 78 na Seção 2, usando sete roletes.

80. Repita a etapa 78 na Seção 3, usando seis roletes.

81. Apenas no lado esquerdo, instale um suporte com cantoneira do cabo do RCL na base, Seção 2 e Seção 3 usando dois parafusos e arruelas em cada.

82. Instale a lança de acordo com os procedimentos de *Instalação* descritos nesta seção.

Instalação

NOTA: O procedimento a seguir aplica-se a uma lança totalmente removida do guindaste.

4

PERIGO

Assegure que os calços e os dispositivos de elevação sejam capazes de sustentar o conjunto da lança.

1. Conecte um dispositivo de elevação adequado à lança e suspenda a lança na máquina.

2. Abaixe a lança até a posição adequada e alinhe os furos de montagem do eixo do pivô da lança para instalar o eixo do pivô no conjunto da superestrutura.

3. Lubrifique e instale o eixo do pivô da lança. Fixe no lugar com o pino de retenção, o parafuso, a arruela de pressão e a porca. Instale a graxeira em cada extremidade do eixo.

PERIGO

Calce a lança antes de realizar qualquer trabalho embaixo da lança.

4. Calce a lança no lugar.

5. Conecte um dispositivo de elevação adequado ao cilindro de elevação.

PERIGO

Não apoiar corretamente o cilindro de elevação da lança pode resultar em morte ou acidentes pessoais.

6. Usando o dispositivo de elevação conectado à lança, abaixe a lança na extremidade da haste do cilindro de elevação e estenda o cilindro conforme necessário para alinhar a haste com a conexão de fixação da lança.

ATENÇÃO

Se for necessário ativar o sistema hidráulico para estender ou retrair o cilindro de elevação, verifique se a extremidade da haste está corretamente alinhada com a conexão de fixação do cilindro de elevação.

7. Lubrifique e instale o eixo do cilindro de elevação superior. Instale uma arruela de empuxo em cada lado da extremidade da haste do cilindro de elevação. Fixe com a placa batente, dois parafusos e duas arruelas.
8. Remova o dispositivo de elevação da lança.
9. Ative o sistema hidráulico e remova os dispositivos do moitão da lança e do cilindro de elevação. Abaixe a lança para a posição horizontal. Desligue o guindaste.
10. Conecte as linhas hidráulicas ao cilindro telescópico, de acordo com as etiquetas colocadas antes da remoção.
11. Conecte todos os fios elétricos, de acordo com as etiquetas colocadas antes da remoção.

AVISO

Se removidas, instale as tampas grandes de acesso em cada lado da Seção 1 da lança antes de estender a lança.

12. Consulte *Cabo de extensão e retração da lança*, página 4-15 ajustes dos cabos.
13. Consulte *Ajuste da válvula de segurança operada por came*, página 4-15 para ajuste das válvulas.

Verificação funcional

1. Ative o sistema hidráulico e verifique se ele está operando corretamente e se não há vazamentos.
2. Verifique se a lança estende e retrai corretamente.
3. Verifique se o cilindro de elevação não permite que a lança se desloque para baixo sem o comando do operador.
4. Verifique se todos os componentes elétricos desconectados durante a remoção estão operando corretamente.

Inspeção

Inspecione visualmente as seções telescópicas para verificar se todas as superfícies de desgaste estão lubrificadas adequadamente. Inspecione se há evidências de trincas, empenamento ou outros danos nas seções estendidas. Verifique periodicamente a segurança das placas de desgaste da lança. Verifique as polias da extremidade da lança quanto à segurança e liberdade de movimento.

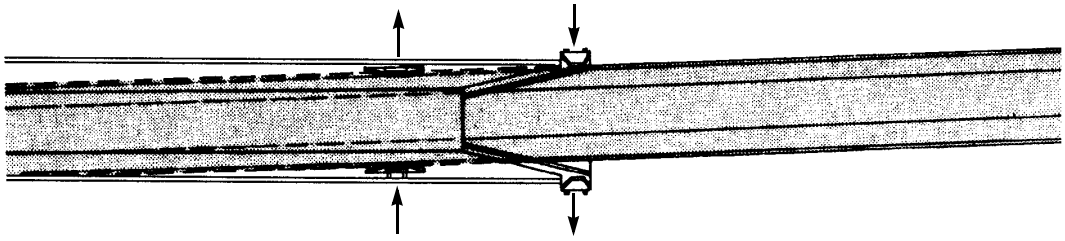
Caso ocorram trepidações ou ruídos de fricção na lança, será necessário lubrificar as placas de desgaste do cilindro telescópico. Consulte *Lubrificação*, página 9-1.

Alinhamento e manutenção da lança

Consulte *Lubrificação*, página 9-1 para obter informações sobre o lubrificante correto.

O alinhamento da lança (consulte a Figura 4-2) é feito ajustando as placas de desgaste localizadas em vários pontos do conjunto da lança. O ajuste das placas de desgaste é feito desta forma:

1. Estenda totalmente a lança na horizontal.
2. Lubrifique as placas inferiores da lança (laterais e inferiores).
3. Calce as placas de desgaste dianteiras superiores de forma que elas apenas encostem ou não fiquem a mais de 2 mm (0.078 pol.) da próxima seção nas superfícies superior e lateral do raio superior.



NOTA: Deflexão exagerada para fins ilustrativos.

FIGURA 4-2

AVISO

Ao estender e retrair a lança durante o alinhamento, o movimento deverá ser interrompido, ser for encontrada alguma restrição, e as placas de desgaste ajustadas, conforme necessário, para possibilitar o livre deslocamento da(s) seção(ões) afetada(s) da lança.

4. Retraia e estenda a lança. Verifique o ponto superior em que a lança riscou as placas de desgaste em sua maior largura.
5. Retraia as seções da lança para alinhar o ponto superior na seção da lança às placas de desgaste adjacentes.
6. Adicione ou retire calços, conforme necessário.
7. Conecte um peso e estenda a lança em seu comprimento total. Verifique se há deflexão lateral.

Exemplo: Se a lança se desviar para a esquerda, a placa de desgaste superior esquerda deve ser calçada e a placa de desgaste superior direita deve ter seus calços removidos.

Ajuste da válvula de segurança operada por came

Há duas válvulas de segurança operada por came montadas na parte traseira da Seção 2 da lança. Quando a lança é totalmente retraída ou a Seção 2 é totalmente estendida, a válvula no lado direito da lança é mantida aberta para fornecer vazão ao cilindro telescópico inferior. Quando a Seção 2 da lança é totalmente estendida, a válvula no lado esquerdo da lança abre para fornecer vazão ao cilindro telescópico superior. Por um curto período de tempo, ambas as válvulas ficam abertas porque o cilindro inferior é totalmente estendido antes que o cilindro superior comece a se estender. Conforme a Seção 3 começa a se estender, a válvula no lado direito fecha para cortar a vazão para o cilindro telescópico inferior.

1. Verifique se os cabos de extensão e retração estão ajustados.
2. Estenda a lança até a Seção 2 ficar totalmente estendida e a Seção 3 encostar no calço de parada da Seção 2.
3. Acesse as válvulas de segurança através do furo em cada lado da Seção 1.
4. Válvula do lado esquerdo: no lado esquerdo da Seção 1, ajuste as porcas no parafuso de ajuste para mover o conjunto soldado do disparador de forma que a barra impulsora apenas encoste na haste da válvula. Continue a ajustar as porcas até que a barra impulsora pressione a haste da válvula aproximadamente 10 mm (0.39 pol.). Aperte as porcas.
5. Válvula do lado direito: através do furo de acesso na Seção 1 na parte traseira direita da Seção 2, afrouxe a contraporca e ajuste o parafuso até que ele apenas encoste na haste da válvula. Continue a ajustar o parafuso até que ele pressione a haste da válvula aproximadamente 10 mm (0.39 pol.). Aperte a contraporca.

Ajuste do bloco-guia

1. Alinhe a lança e faça manutenção nela conforme *Alinhamento e manutenção da lança*, página 4-14.
2. Gire o bloco-guia na parte superior da Seção 1, Seção 2 e Seção 3 de forma que ele fique entre 0 e 2 mm (0 a 0.078 pol.) do bloco soldado na parte superior da seção seguinte.

NOTA: O padrão de furos do bloco-guia é projetado para que esse bloco tenha quatro posições de montagem que proporcionem ajustes incrementais de 3,175 mm (0.125 pol.).

3. Após obter a folga adequada, aperte os quatro parafusos.
4. Gire o bloco-guia na parte inferior da Seção 4 e Seção 3 de forma que esse bloco fique de 0 a 2 mm (0 a 0.078 pol.) do trilho-guia soldado na parte frontal da seção seguinte. Esses blocos-guias são os mesmos usados na parte superior. Após obter a folga adequada, aperte os quatro parafusos.

CABO DE EXTENSÃO E RETRAÇÃO DA LANÇA

Manutenção

NOTA: Para obter informações mais detalhadas sobre a manutenção dos cabos de extensão e retração, consulte *Cabo de aço*, página 1-16.

Inspeção

AVISO

Nunca manuseie cabos de aço com as mãos desprotegidas.

As informações a seguir foram extraídas de uma Norma de Consenso Nacional indicada por agências governamentais dos EUA e recomendada pela Manitowoc Cranes.

Todo cabo de aço se deteriora a ponto de não poder mais ser usado. O cabo de aço deve ser retirado de serviço quando apresentar qualquer uma das condições a seguir:

- Em cabos em operação, quando existirem seis fios rompidos distribuídos aleatoriamente em uma camada ou três fios rompidos em um cordão em uma camada.

- Desgaste de um terço do diâmetro original de fios externos individuais. Dobra, esmagamento, falha por flambagem ou qualquer outro dano que resulte na distorção da estrutura do cabo.
- Evidências de qualquer dano por aquecimento por qualquer causa.
- Reduções no diâmetro original superiores a 5%.
- Em cabos de sustentação, mais de dois fios quebrados em uma camada em seções além das conexões de extremidade ou mais de um fio quebrado em uma conexão de extremidade.

Ajuste

Com a lança quase totalmente estendida, durante uma extensão repentina após retrair um pouco a lança e em altas velocidades de ação telescópica, os cabos de extensão podem bater dentro da seção da lança. Isso gera um ruído relativamente audível, mas não provoca nenhum dano e é aceitável. Se os cabos não fizerem esse ruído de estalo nessas condições, isso é uma indicação de que eles podem estar muito apertados e devem ser reajustados. Fique ciente de que pode ocorrer um ruído similar provocado pelo suporte de montagem da haste do cilindro telescópico na parte traseira da Seção 1, o que pode dificultar distinguir esses dois ruídos.

AVISO

Ao ajustar os cabos, segure a extremidade do cabo e gire a porca. Não gire o cabo. Girar o cabo durante o ajuste resultará em danos ou falhas do cabo.

NOTA: Os cabos de extensão devem ser ajustados adequadamente antes de se ajustar os cabos de retração.

1. Estenda e ajuste os estabilizadores, verificando se o guindaste está nivelado.
2. Verifique se a lança está sobre a traseira e numa posição horizontal (0 grau de elevação do ângulo da lança).
3. Com a Seção 2 estendida e a Seção 3 retraída, estenda a lança aproximadamente 15 cm (6 pol.). Com isso, haverá folga nos cabos de retração.
4. Aperte as porcas de ajuste dos cabos de retração na parte frontal da Seção 4 com torque de aproximadamente 1,4 Nm (1.0 lb-pé).
5. Estenda a lança aproximadamente 15 cm (6 pol.) e, em seguida, retraia-a completamente. Isso criará a condição de folga máxima para os cabos de extensão.
6. Usando as porcas de ajuste nas extremidades dos cabos de extensão, ajuste-os para que eles fiquem aproximadamente a 15 mm (0.56 pol.) da parte superior do cilindro telescópico.

NOTA: A etapa 6 deve ser executada com a lança na horizontal e inspecionando visualmente através da parte traseira da Seção 1 ou através dos furos de acesso nessa seção.

7. Fixe os ajustes com as contraporcas.

NOTA: Durante os ajustes dos cabos de retração, a Seção 2 deve permanecer totalmente estendida.

8. Estenda a lança até a Seção 3/Seção 4 estender vários centímetros (polegadas).
9. Retraia a lança até que a Seção 4 apenas encoste no calço de parada da Seção 3 ou que a Seção 3 apenas encoste no calço de parada da Seção 2.
10. Verifique a folga entre os calços de parada e as seções da lança. Se a folga entre o calço de parada da Seção 2 e a Seção 3 for superior a 3 mm (0.125 pol.), afrouxe o cabo de retração. Se houver folga entre o calço de parada da Seção 3 e a Seção 4, estique um pouco o cabo de retração.

AVISO

Apertar excessivamente o cabo de retração danifica o cabo. Tome cuidado ao retrair totalmente a lança enquanto ajusta o cabo para evitar a retração total da lança se a Seção 4 entrar em contato com seu calço de parada em mais de 3 mm (0.125 pol.) antes que a Seção 3 encoste em seu calço de parada na Seção 2.

11. Estenda a lança aproximadamente 15,2 cm (6 pol.). Retraia a lança novamente até que um dos calços de parada apenas encoste em sua seção da lança.
12. Verifique novamente a folga conforme instruído na etapa 10 e faça ajustes adicionais, se necessário.
13. Repita as etapas 11 e 12 até que haja uma folga de 3 mm (0.125 pol.) no calço de parada da Seção 3 assim que o calço de parada da Seção 4 fizer contato.
14. Trave os ajustes dos cabos de retração com a contraporca.

CIRCUITO DO TELESCÓPIO

Descrição

O circuito do telescópio da lança consiste no controle remoto hidráulico do telescópio, na válvula de controle direcional do telescópio, na válvula de retenção e nos cilindros telescópicos superior e inferior.

NOTA: Se o guindaste estiver equipado com um guincho auxiliar, a função telescópica é controlada por um pedal, em vez de por um controle.

A válvula de controle do telescópio é do tipo carretel fechado e é descrita em *Válvulas*, página 2-20.

Consulte *Válvula do HRC (Controle remoto hidráulico)*, página 2-36 para obter uma descrição completa do controlador remoto hidráulico.

Ambos os cilindros telescópicos da lança têm um furo de 15,2 cm (6.0 pol.). A entrada de material estranho é impedida no cilindro durante a retração da haste por uma vedação limpadora. Os anéis de vedação evitam vazamentos internos e externos. Consulte *Cilindros*, página 2-55 para obter uma descrição completa do cilindro telescópico.

A válvula de retenção é rosqueada em um bloco de entradas na extremidade da haste do cilindro telescópico superior. Uma válvula de retenção é rosqueada no bloco de entradas na extremidade do tambor do cilindro telescópico inferior. As válvulas de retenção funcionam durante as operações de retração, extensão ou retenção. Ao manter a seção da lança em um determinado comprimento, o óleo é aprisionado no cilindro pela válvula de retenção. Consulte *Válvula do HRC (Controle remoto hidráulico)*, página 2-36 para obter uma descrição completa da válvula de retenção.

Teoria de operação

O fluxo da bomba se desloca para a válvula de controle direcional do telescópio. O movimento da alavanca de controle para funções do telescópio, a partir do neutro, envia um sinal de pressão piloto à válvula de controle direcional para alterar a direção do carretel nessa válvula. Isso alinha as passagens apropriadas na válvula de controle para direcionar o óleo para os cilindros telescópicos.

Consulte também *Teoria de operação*, página 4-1 nesta seção.

Manutenção

Detecção e resolução de problemas

SINTOMA	CAUSA PROVÁVEL	SOLUÇÃO
1. Operação errática de extensão do cilindro telescópico.	**a.** Nível baixo de óleo hidráulico.	**a.** Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários. Complete o óleo hidráulico até o nível adequado.
	b. Válvulas de alívio danificadas.	**b.** Repare ou substitua as válvulas de alívio.
	c. Ar no cilindro telescópico.	**c.** Sangre abaixando o cilindro telescópico abaixo da linha horizontal.
	d. Baixa rotação do motor.	**d.** Aumente a rotação do motor até o ajuste apropriado.
	e. Falta de lubrificação nas seções da lança.	**e.** Lubrifique adequadamente todas as seções da lança.
	f. Polias de extensão da lança extremamente apertadas.	**f.** Inspecione e lubrifique adequadamente as polias de extensão da lança.
	g. Alinhamento inadequado da lança devido à carga lateral.	**g.** Reduza e eleve apropriadamente a carga.
	h. Placas de desgaste da lança gastas.	**h.** Substitua as placas de desgaste e lubrifique-as adequadamente.
	i. Seção da lança distorcida.	**i.** Substitua a seção distorcida.
	j. Cilindro telescópico danificado.	**j.** Repare ou substitua o cilindro.
	k. Linhas ou conexões hidráulicas entupidas, rompidas ou soltas.	**k.** Limpe, aperte ou substitua as linhas ou conexões.
	l. Válvula de controle danificada.	**l.** Repare ou substitua a válvula de controle.

SINTOMA	CAUSA PROVÁVEL	SOLUÇÃO
2. Operação errática de retração do cilindro telescópico.	**a.** Nível baixo de óleo hidráulico.	**a.** Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários. Complete o óleo hidráulico até o nível adequado.
	b. Válvula de alívio danificada.	**b.** Repare ou substitua a válvula de alívio.
	c. Ar no cilindro.	**c.** Sangre abaixando o cilindro telescópico abaixo da linha horizontal e execute um ciclo de operação do cilindro.
	d. Baixa rotação do motor.	**d.** Aumente a rotação do motor até o ajuste recomendado.
	e. Falta de lubrificação.	**e.** Lubrifique adequadamente todas as seções da lança.
	f. Válvula de segurança com defeito.	**f.** Repare ou substitua a válvula de segurança.
	g. Alinhamento inadequado da lança devido à carga lateral.	**g.** Reduza e eleve apropriadamente a carga.
	h. Polias de retração da lança muito apertadas.	**h.** Inspecione e lubrifique adequadamente.
	i. Seção da lança distorcida.	**i.** Substitua a seção distorcida.
	j. Placas de desgaste da lança gastas.	**j.** Substitua as placas de desgaste e lubrifique-as adequadamente.
	k. Haste(s) do cilindro tortas.	**k.** Substitua a(s) haste(s) e todas as vedações do cilindro.
	l. Tambor do cilindro estriado.	**l.** Repare ou substitua o tambor do cilindro.
	m. Vedações dos pistões danificadas.	**m.** Substitua todas as vedações do cilindro.
	n. Pistão(ões) solto(s) ou danificado(s).	**n.** Substitua todas as vedações e reaperte ou substitua o(s) pistão(ões).
3. Cilindro telescópico não estende.	**a.** Nível baixo de óleo hidráulico.	**a.** Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários. Complete o óleo até o nível adequado.
	b. Válvula de alívio com defeito.	**b.** Repare ou substitua a válvula de alívio.
	c. Carga excessiva.	**c.** Reduza a carga.
	d. Mangueira ou conexões entupidas.	**d.** Substitua a mangueira ou as conexões. (Consulte o Manual de peças da Grove).
	e. Carretel da válvula quebrado.	**e.** Substitua a válvula.
	f. Vedações dos pistões danificadas.	**f.** Substitua todas as vedações do cilindro.
	g. Pistão(ões) danificado(s).	**g.** Substitua o(s) pistão(ões) e todas as vedações do cilindro.
	h. Seção(ões) da lança torta(s).	**h.** Substitua a(s) seção(ões) danificada(s).
	i. Acoplamento da bomba hidráulica quebrado.	**i.** Substitua o acoplamento quebrado da bomba hidráulica.
	j. Seção da bomba hidráulica desgastada ou danificada.	**j.** Repare ou substitua a seção da bomba.

SINTOMA	CAUSA PROVÁVEL	SOLUÇÃO
4. Cilindro telescópico não retrai.	**a.** Nível baixo de óleo hidráulico.	**a.** Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários. Complete o óleo até o nível adequado.
	b. Válvula de alívio danificada.	**b.** Repare ou substitua a válvula de alívio.
	c. Carga excessiva.	**c.** Reduza a carga. (Consulte a tabela de carga).
	d. Válvula de segurança inoperante.	**d.** Substitua a válvula de segurança.
	e. Mangueira ou conexões entupidas.	**e.** Substitua a mangueira ou as conexões. (Consulte o Manual de peças da Grove).
	f. Carretel da válvula quebrado.	**f.** Substitua a seção da válvula.
	g. Pistão(ões) quebrado(s).	**g.** Substitua o(s) pistão(ões) e todas as vedações do cilindro.
	h. Vedações dos pistões danificadas.	**h.** Substitua todas as vedações do cilindro.
	i. Seção(ões) da lança torta(s).	**i.** Substitua a(s) seção(ões) danificada(s).
	j. Acoplamento da bomba hidráulica quebrado.	**j.** Substitua o acoplamento quebrado da bomba hidráulica.
	k. Bomba hidráulica desgastada ou danificada.	**k.** Repare ou substitua a bomba.
	l. Eixo da bomba hidráulica quebrado.	**l.** Substitua o eixo da bomba.
5. A Seção 2 não estende.	**a.** Válvula de segurança do lado direito bloqueada.	**a.** Reajuste, repare ou substitua a válvula.
6. A Seção 2 não retrai.	**a.** Válvula de segurança do lado direito fechada.	**a.** Reajuste a válvula.
7. A Seção 3 não estende.	**a.** Válvula de segurança do lado esquerdo fechada.	**a.** Reajuste a válvula.
8. A Seção 2 retrai antes da Seção 3.	**a.** Válvula de segurança do lado direito aberta ou mangueiras conectadas ao contrário.	**a.** Instale as mangueiras corretamente.
9. A Seção 3 só se estende uma pequena distância e para.	**a.** Válvula de segurança esquerda aberta ou mangueiras conectadas ao contrário.	**a.** Instale as mangueiras corretamente.

Remoção e instalação

A remoção e a instalação do cilindro telescópico da lança estão descritas nas seções de desmontagem e montagem da lança. Consulte *Manutenção*, página 4-2.

Desmontagem e montagem

Os procedimentos de desmontagem e montagem do cilindro telescópico e da válvula de controle estão descritos em *Sistema hidráulico*, página 2-1 em *Cilindros* e *Válvulas*, respectivamente.

CIRCUITO DE ELEVAÇÃO

Descrição

O circuito de elevação da lança consiste no controle remoto hidráulico de elevação, na válvula de controle direcional de elevação, na válvula de retenção e no cilindro de elevação. Esses componentes permitem que a lança seja elevada ou abaixada até vários graus, na faixa de -3 a +78 graus em relação à horizontal.

A válvula de controle direcional de elevação é do tipo carretel fechado e é descrita em *Válvulas*, página 2-20.

Consulte *Válvula do HRC (Controle remoto hidráulico)*, página 2-36 para obter uma descrição completa do controlador remoto hidráulico.

O cilindro de elevação tem um furo de 30,48 cm (12.0 pol.) e é do tipo ação dupla. A entrada de sujeira ou outros materiais estranhos é impedida no cilindro, pois provoca danos internos, por uma vedação limpadora durante a retração da haste. As vedações de óleo no pistão e na cabeça do cilindro evitam vazamentos internos e externos de óleo hidráulico. Consulte *Cilindro de elevação*, página 2-57 para obter uma descrição completa do cilindro de elevação.

A válvula de retenção é uma válvula hidráulica do tipo cabeçote móvel balanceado. Ela é rosqueada no bloco de entradas, que é uma parte integrante do tambor do cilindro de elevação. A válvula de retenção opera ao elevar (haste do cilindro estendida), abaixar (haste do cilindro retraída) ou manter a posição da lança (haste do cilindro estacionária).

Teoria de operação

O banco de válvulas de controle direcional que aloja a válvula de controle de elevação é alimentado pelo fluxo da bomba hidráulica.

Ao elevar a lança, o óleo desloca a válvula de cabeçote móvel (segurança) na válvula de retenção, possibilitando o fluxo de óleo para o lado do pistão do cilindro. Pressão é aplicada ao pistão, forçando a haste a se estender, elevando a lança.

Ao abaixar a lança, o óleo penetra pela entrada de retração do bloco de entradas e flui para o lado da haste do cilindro. Quando a pressão piloto atinge um valor predeterminado, o cabeçote móvel principal se desloca e o óleo flui do lado do pistão do cilindro para o reservatório.

Toda a vazão de retorno da válvula de controle vai para o reservatório.

Manutenção

Detecção e resolução de problemas

Sintoma	Causa provável	Solução
1. Lança é elevada de forma errática.	**a.** Nível baixo de óleo hidráulico.	**a.** Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários. Complete o óleo hidráulico até o nível adequado.
	b. Baixa rotação do motor.	**b.** Aumente a rotação do motor até o ajuste recomendado.
	c. Válvula de alívio principal danificada.	**c.** Substitua a válvula de alívio.
	d. Ar na haste do cilindro.	**d.** Sangre a haste do cilindro.
	e. Eixo do pivô da lança torto.	**e.** Substitua o eixo do pivô.
2. Lança é abaixada de forma errática.	**a.** Nível baixo de óleo hidráulico.	**a.** Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários. Complete o óleo hidráulico até o nível adequado.
	b. Baixa rotação do motor.	**b.** Aumente a rotação do motor para o nível recomendado.
	c. Circuito e/ou válvula de alívio inoperante.	**c.** Repare ou substitua a válvula de alívio.
	d. Ar no cilindro hidráulico.	**d.** Sangre o ar do cilindro.
	e. Seção da bomba hidráulica danificada.	**e.** Repare ou substitua a seção da bomba.
3. Lança é elevada lentamente.	**a.** Nível baixo de óleo hidráulico.	**a.** Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários. Complete o óleo hidráulico até o nível adequado.
	b. Baixa rotação do motor.	**b.** Aumente e mantenha a rotação do motor.
	c. Válvula de alívio danificada.	**c.** Repare ou substitua a válvula de alívio.
	d. Óleo hidráulico extremamente frio.	**d.** Opere a unidade para aquecer o óleo até a temperatura operacional.
	e. Mangueira ou conexões incorretas instaladas.	**e.** Substitua a mangueira ou as conexões. (Consulte o Manual de peças da Grove).
	f. Operação de duas funções no mesmo conjunto de bancos de válvulas de controle.	**f.** Inverta os controles para obter a velocidade desejada das duas funções.
	g. Obstrução na mangueira de retorno.	**g.** Substitua a mangueira de retorno.
	h. Vazamento nas vedações dos pistões do cilindro.	**h.** Substitua todas as vedações do cilindro.
	i. Tambor do cilindro estriado.	**i.** Bruna ou substitua o tambor.
	j. Seção da bomba hidráulica desgastada.	**j.** Repare ou substitua a seção da bomba.

Sintoma	Causa provável	Solução
4. Lança é abaixada lentamente.	**a.** Nível baixo de óleo hidráulico.	**a.** Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários. Complete o óleo hidráulico até o nível adequado.
	b. Baixa rotação do motor.	**b.** Aumente a rotação para o nível recomendado.
	c. Válvula de alívio danificada.	**c.** Repare ou substitua a válvula de alívio.
	d. Operação de duas funções no mesmo conjunto de bancos de válvulas de controle.	**d.** Inverta os controles para obter a velocidade desejada das duas funções.
	e. Óleo hidráulico extremamente frio.	**e.** Opere a unidade para aquecer o óleo até a temperatura operacional.
	f. Mangueira ou conexões incorretas instaladas.	**f.** Substitua a mangueira ou as conexões. (Consulte o Manual de peças da Grove Manitowoc).
	g. Obstrução na mangueira de retorno.	**g.** Substitua a mangueira de retorno.
	h. Vedações dos pistões do cilindro desgastadas.	**h.** Substitua todas as vedações do cilindro.
	i. Tambor do cilindro estriado.	**i.** Bruna ou substitua o tambor.
	j. Seção da bomba hidráulica desgastada.	**j.** Repare ou substitua a seção da bomba.
	k. Haste do pistão quebrada (solta do pistão)	**k.** Substitua a haste do pistão e todas as vedações do cilindro.
5. Lança não eleva.	**a.** Nível baixo de óleo hidráulico.	**a.** Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários. Complete o óleo hidráulico até o nível adequado.
	b. Válvula de alívio principal ou válvula de alívio do circuito danificada.	**b.** Repare ou substitua a válvula de alívio.
	c. Carga excessiva.	**c.** Reduza a carga conforme necessário.
	d. Seção da bomba hidráulica desgastada ou danificada.	**d.** Repare ou substitua a seção da bomba.
	e. Eixo da bomba quebrado.	**e.** Substitua o eixo e as vedações da bomba.
	f. Acoplamento do acionamento da bomba quebrado.	**f.** Substitua o acoplamento do acionamento.
	g. Carretel da válvula de controle quebrado.	**g.** Substitua a válvula de controle.

Sintoma	Causa provável	Solução
6. Lança não abaixa.	**a.** Nível baixo de óleo hidráulico.	**a.** Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários. Complete o óleo hidráulico até o nível adequado.
	b. Válvula de alívio principal ou válvula de alívio do circuito danificada.	**b.** Repare ou substitua a válvula de alívio.
	c. Seção da bomba hidráulica desgastada ou danificada.	**c.** Repare ou substitua a seção da bomba.
	d. Eixo da bomba quebrado.	**d.** Substitua o eixo e as vedações da bomba.
	e. Acoplamento do acionamento da bomba quebrado.	**e.** Substitua o acoplamento do acionamento.
	f. Carretel da válvula de controle quebrado.	**f.** Substitua a válvula de controle.

NOTA: Consulte na Seção 2 os procedimentos de desmontagem e montagem do cilindro de elevação. Manutenção que não exija a remoção dos tambores dos cilindros, como lubrificação, pode ser executada sem remover o cilindro da plataforma rotativa. No entanto, qualquer desmontagem ou montagem deve ser feita em uma área limpa e sem poeira.

Remoção

1. Estenda e ajuste os estabilizadores e nivele o guindaste.
2. Eleve ligeiramente a lança de forma que o cilindro de elevação seja estendido aproximadamente 0,3 m (1 pé).

PERIGO

Assegure que todos os calços ou suportes usados sejam capazes de sustentar a lança.

3. Verifique se a lança está totalmente sustentada com calços ou um suporte embaixo dela. Apoie a lança nos calços ou no suporte.
4. Remova os parafusos, as arruelas e a placa batente que fixam o eixo do pivô superior do cilindro de elevação na lança.
5. Remova o parafuso, a arruela de pressão e a porca para liberar o pino do eixo do pivô inferior do cilindro de elevação. Remova o pino.

PERIGO

Verifique se o dispositivo de elevação/sustentação é capaz de suportar o cilindro de elevação.

6. Conecte um dispositivo de elevação/sustentação adequado ao cilindro de elevação.
7. Remova o eixo do pivô superior. Ative o sistema hidráulico e retraia o cilindro de elevação o suficiente para liberar os olhais do cilindro de elevação da lança. Guarde as arruelas de empuxo removidas.
8. Etiquete e desconecte todas as linhas hidráulicas do cilindro. Tampe ou coloque um bujão nas aberturas com conexões de alta pressão.
9. Remova o eixo do pivô do cilindro de elevação inferior do cilindro de elevação e de seus olhais na plataforma rotativa. Remova o cilindro. Guarde as arruelas de empuxo removidas.
10. Leve o cilindro para uma área de trabalho limpa.

Desmontagem e montagem

Os procedimentos de desmontagem e montagem da válvula de retenção do cilindro de elevação e da válvula de controle estão descritos na *Sistema hidráulico*, página 2-1 em *Cilindros* e *Válvulas*, respectivamente.

Instalação

1. Conecte um dispositivo de elevação adequado ao cilindro de elevação e posicione a extremidade do tambor do cilindro entre os olhais de fixação do cilindro de elevação na plataforma rotativa.
2. Alinhe o furo da extremidade do tambor do cilindro aos olhais de fixação na plataforma rotativa.
3. Instale o eixo do pivô do cilindro de elevação inferior com uma ou mais arruelas de empuxo em cada lado, conforme necessário, entre os olhais de fixação da plataforma rotativa e o cilindro.
4. Aplique composto trava-rosca de resistência média (Especificação 6829012418, Loctite® 243) ao parafuso e à porca usados para fixar o pino. Fixe com o pino o

eixo do pivô inferior do cilindro de elevação no cilindro. Fixe o pino com o parafuso, a arruela de pressão e a porca.

5. Conecte as mangueiras de extensão e retração ao cilindro de elevação.

6. Ative o sistema hidráulico do guindaste e alinhe a extremidade da haste do cilindro de elevação aos olhais de fixação na lança. Instale o eixo do pivô superior do cilindro de elevação com uma ou mais arruelas de empuxo, conforme necessário, entre o cilindro e os olhais de fixação da lança. Desligue o motor.

7. Aplique composto trava-rosca de resistência média (Especificação 6829012418, Loctite® 243) aos parafusos usados para fixar a placa batente. Fixe o eixo do pivô superior na lança com a placa batente, dois parafusos e duas arruelas.

8. Remova os dispositivos de elevação e sustentação da lança e dos cilindros de elevação. Ative o sistema hidráulico e verifique se o cilindro de elevação está operando corretamente e se não há vazamentos. Repare todos os vazamentos.

9. Lubrifique os eixos do pivô usando suas graxeiras.

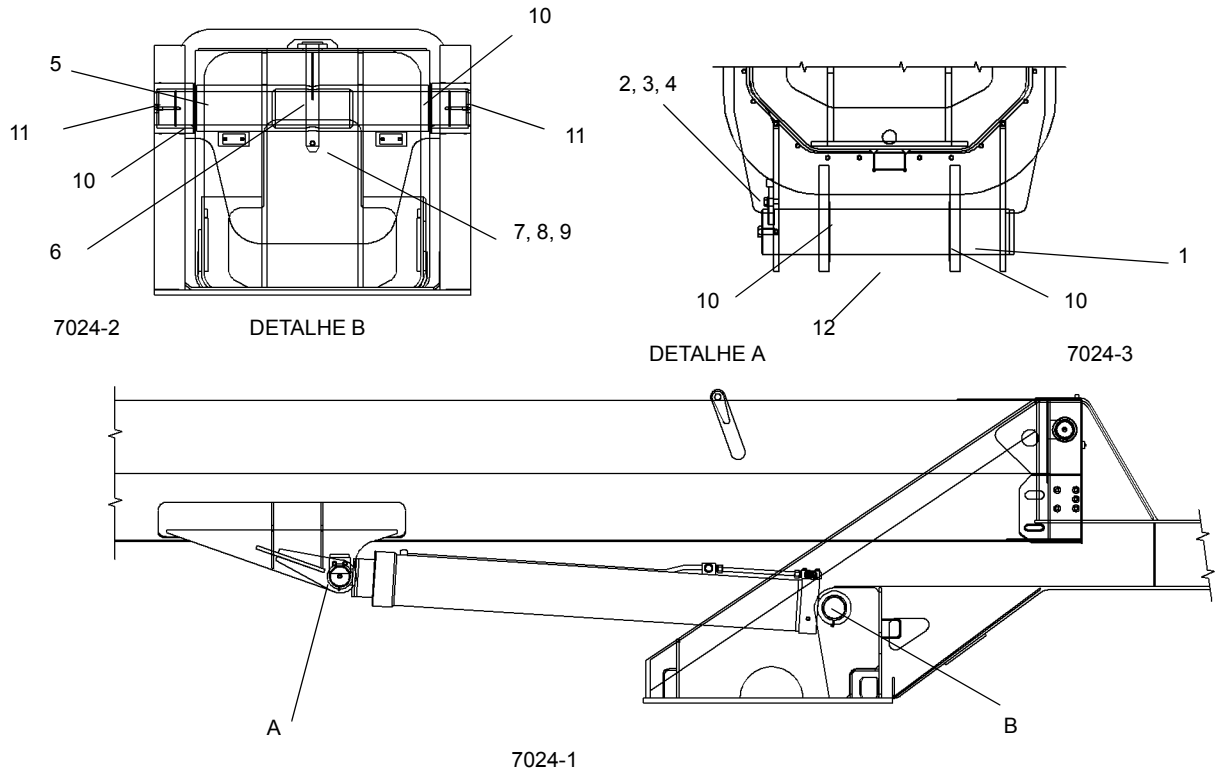


FIGURA 4-3

Item	Descrição
1	Eixo do pivô superior
2	Parafusos
3	Arruelas
4	Placa batente
5	Eixo do pivô inferior
6	Pino
7	Porca
8	Parafuso
9	Arruela
10	Arruelas de empuxo
11	Graxeira
12	Graxeira no cilindro (ref.)

EXTENSÃO DA LANÇA ARTICULADA

Descrição

É fornecida uma extensão de lança fixa deslocável de 9,45 m (31 pés) ou com seção articulada dobrável, deslocável de 9,45 a 17,07m (31 a 56 pés) para obter alcance adicional para a lança.

A extensão da lança é montada diretamente na extremidade da lança utilizando um acessório de quatro pontos. Além disso, a lança articulada pode ser retraída no lado direito da Seção 1 da lança.

Remover os pinos de fixação dos pontos de fixação, na lateral esquerda da extremidade da lança, permite que a lança articulada seja girada e armazenada na lateral direita da Seção 1 da lança.

A lança articulada fixa pesa aproximadamente 774 kg (1706 lb) e a dobrável pesa aproximadamente 1102 kg (2430 lb).

Manutenção

PERIGO

Antes de tentar elevar ou armazenar a lança articulada, leia e obedeça estritamente todos os decalques de perigo instalados nos suportes da lança articulada e de armazenamento.

Remoção

NOTA: Se um dispositivo de elevação adequado estiver disponível, a extensão da lança articulada pode ser desmontada diretamente da lateral da lança.

Consulte na Figura 4-5 a ilustração do procedimento de remoção e instalação da extensão da lança articulada.

1. Estenda totalmente e ajuste os estabilizadores.
2. Posicione a lança sobre a traseira.
3. Se estendidas, retraia completamente as seções da lança e abaixe-a até a elevação mínima para facilitar a instalação de pinos e o acesso à extremidade da lança.

NOTA: A extremidade da lança auxiliar (polia "rooster") não precisa ser removida.

4. Estenda a lança o suficiente para desengatar o calço de parada da extensão da lança acionado por mola (consulte a Figura 4-4).
5. Puxe para baixo a alça para desengatar o bloco de parada da extensão da lança acionado por mola. Coloque a extremidade da alça na placa de retenção. Retraia completamente a lança.

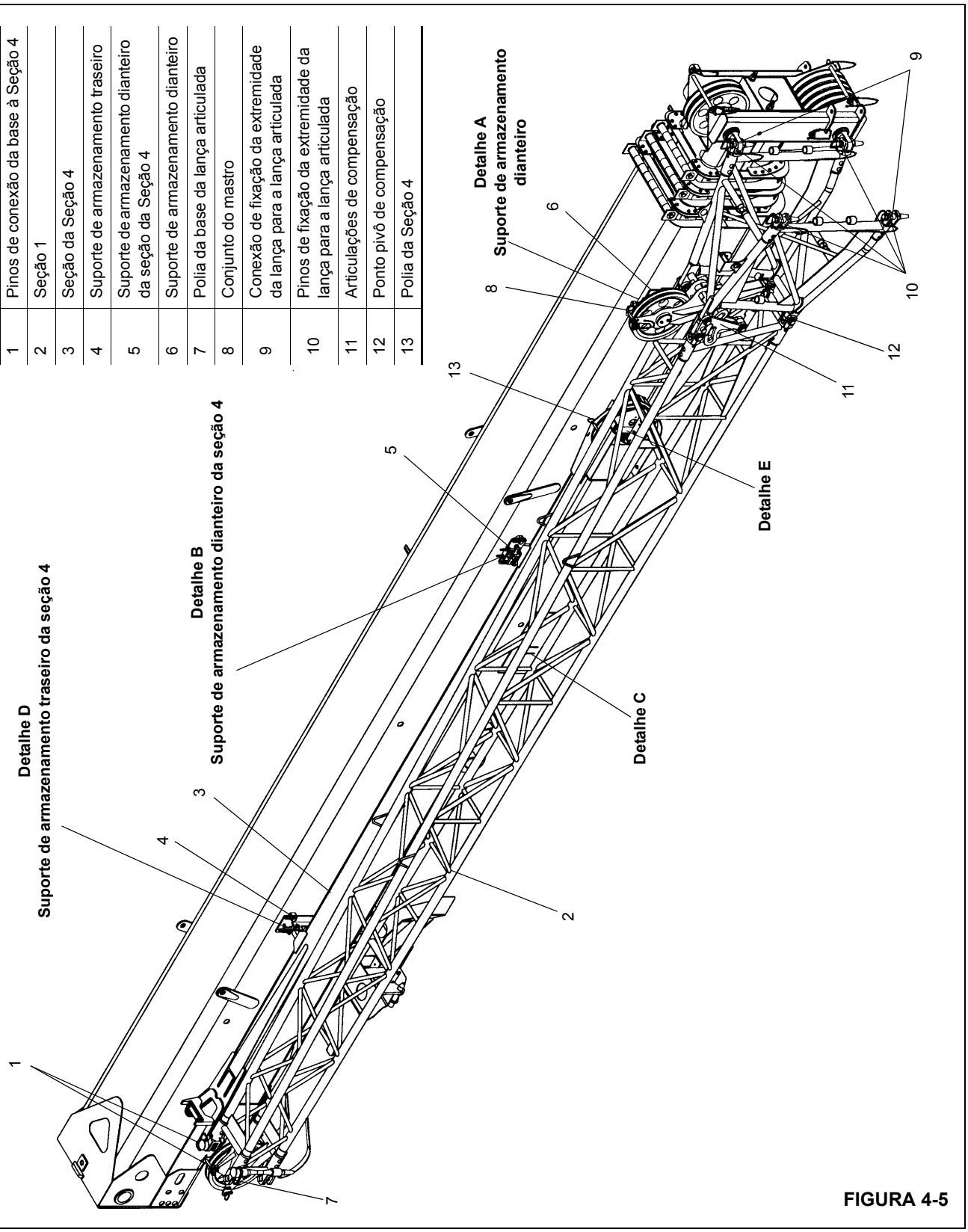
NOTA: Quando a lança se retrai, a alça se libera permitindo que o calço de parada seja acionado quando a lança é estendida.

7921 **FIGURA 4-4**

6. Remova os grampos de retenção dos pinos de fixação armazenados na base da lança articulada e insira os pinos de fixação através das conexões de fixação e pontos de apoio no lado direito da extremidade da lança. Instale os grampos de retenção nos pinos de fixação.

AVISO

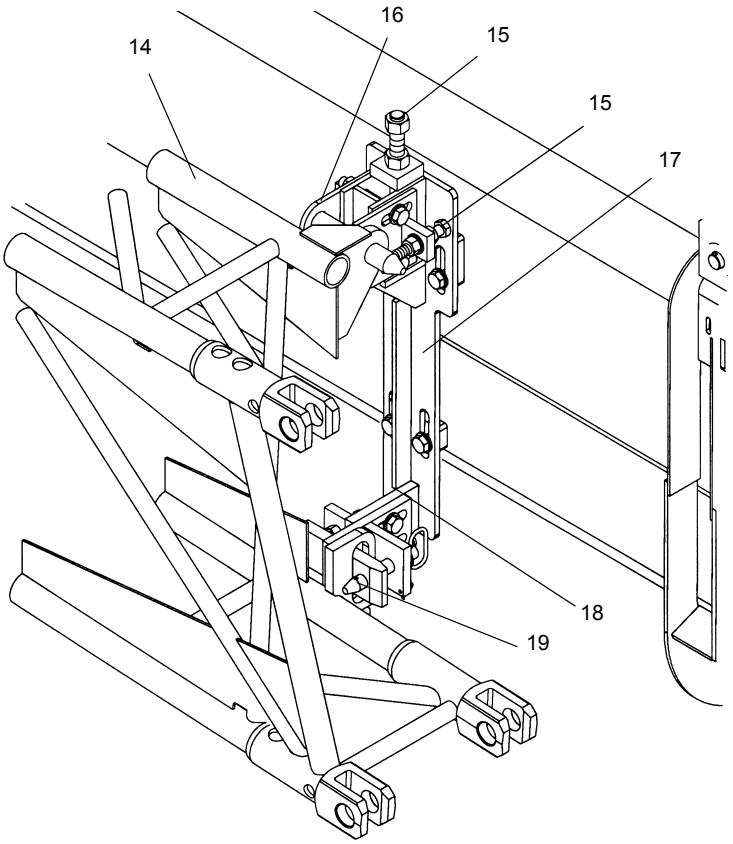
Se a seção volante da lança articulada não tiver que ser removida, ela deve permanecer nos suportes de armazenamento na lateral da lança.



Item	Descrição
1	Pinos de conexão da base à Seção 4
2	Seção 1
3	Seção da Seção 4
4	Suporte de armazenamento traseiro
5	Suporte de armazenamento dianteiro da seção da Seção 4
6	Suporte de armazenamento dianteiro
7	Polia da base da lança articulada
8	Conjunto do mastro
9	Conexão de fixação da extremidade da lança para a lança articulada
10	Pinos de fixação da extremidade da lança para a lança articulada
11	Articulações de compensação
12	Ponto pivô de compensação
13	Polia da Seção 4

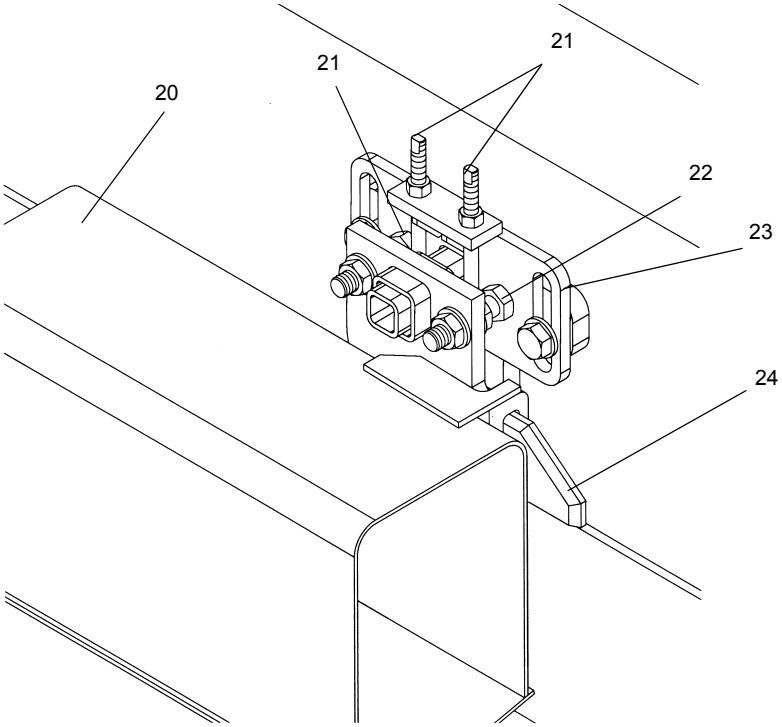
FIGURA 4-5

Item	Descrição
14	Base da lança articulada
15	Parafuso de ajuste
16	Suporte superior
17	Suporte principal
18	Suporte inferior
19	Pino de engate da trava



DETALHE A

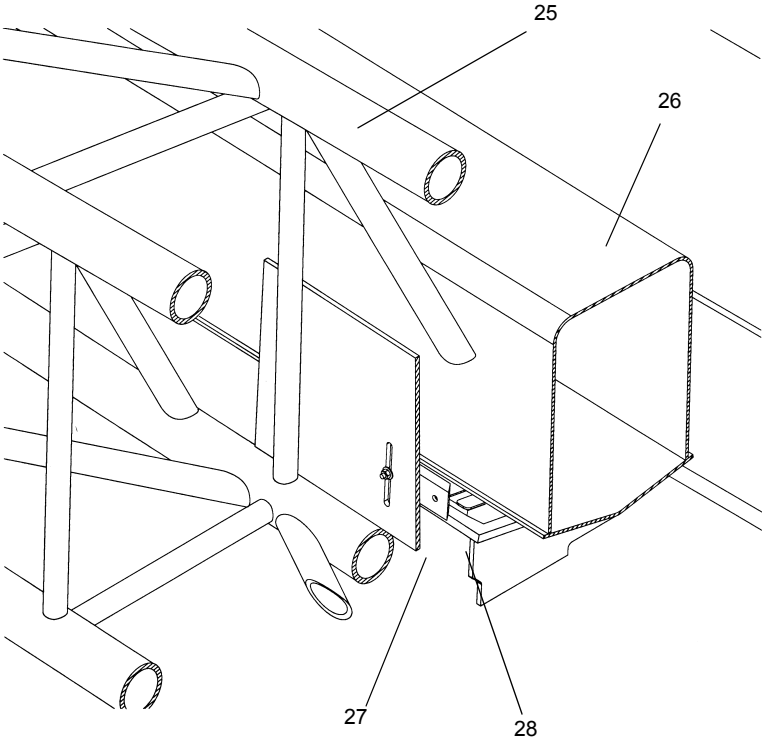
Item	Descrição
20	Seção volante da lança articulada
21	Parafusos de ajuste
22	Parafusos de ajuste
23	Suporte dianteiro
24	Suporte



DETALHE B

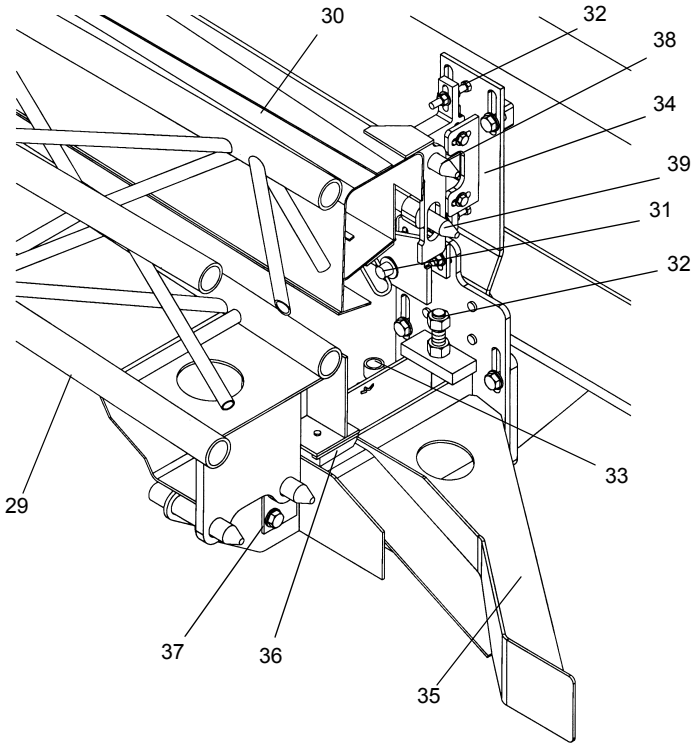
FIGURA 4-5 continuação

Item	Descrição
25	Base da lança articulada
26	Seção volante da lança articulada
27	Calço e placa de desgaste de impacto
28	Calço e placa de desgaste da rampa



DETALHE C

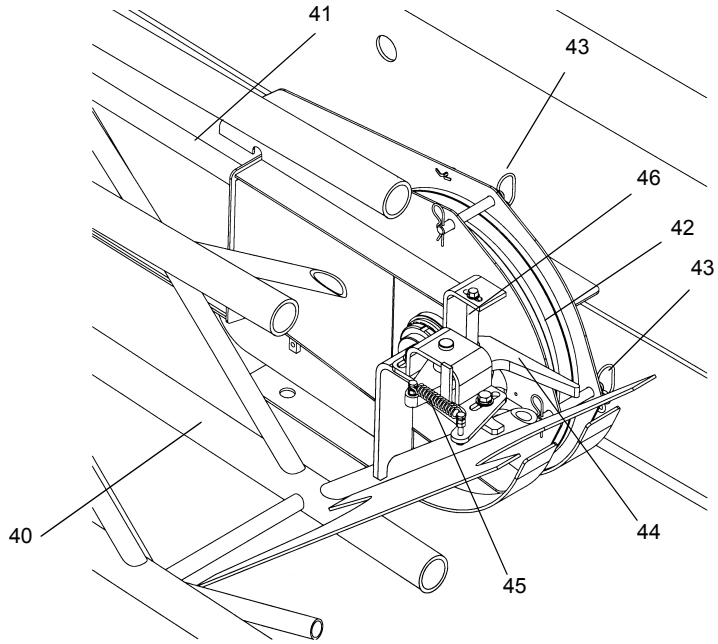
Item	Descrição
29	Base da lança articulada
30	Seção volante da lança articulada
31	Pino de conexão da seção volante e pino do engate
32	Parafusos de ajuste
33	Olhal de armazenamento do pino
34	Suporte superior
35	Suporte de montagem inferior
36	Placa de desgaste
37	Montagem do pino
38	Suporte superior
39	Suporte inferior



DETALHE D

FIGURA 4-5 continuação

Item	Descrição
40	Base da lança articulada
41	Seção volante da lança articulada
42	Polia da seção volante
43	Pino retentor do cabo
44	Gancho da trava
45	Mola
46	Barra da trava



DETALHE E

NOTA: Compensação exibida a 25 graus. Para obter uma compensação de 45 graus, remova o pino (item 56) e armazene no olhal.

Item	Descrição
47	Polias superiores da extremidade da lança
48	Conjunto do mastro
49	Articulação de compensação
50	Pontos pivô de compensação
51	Olhais de armazenamento dos pinos da articulação de compensação
52	Pino do conjunto do mastro
53	Polias inferiores da extremidade da lança
54	Pinos de fixação da lança articulada
55	Olhais de armazenamento dos pinos de fixação da lança articulada
56	Pinos da articulação de compensação
57	Furo de compensação de zero grau

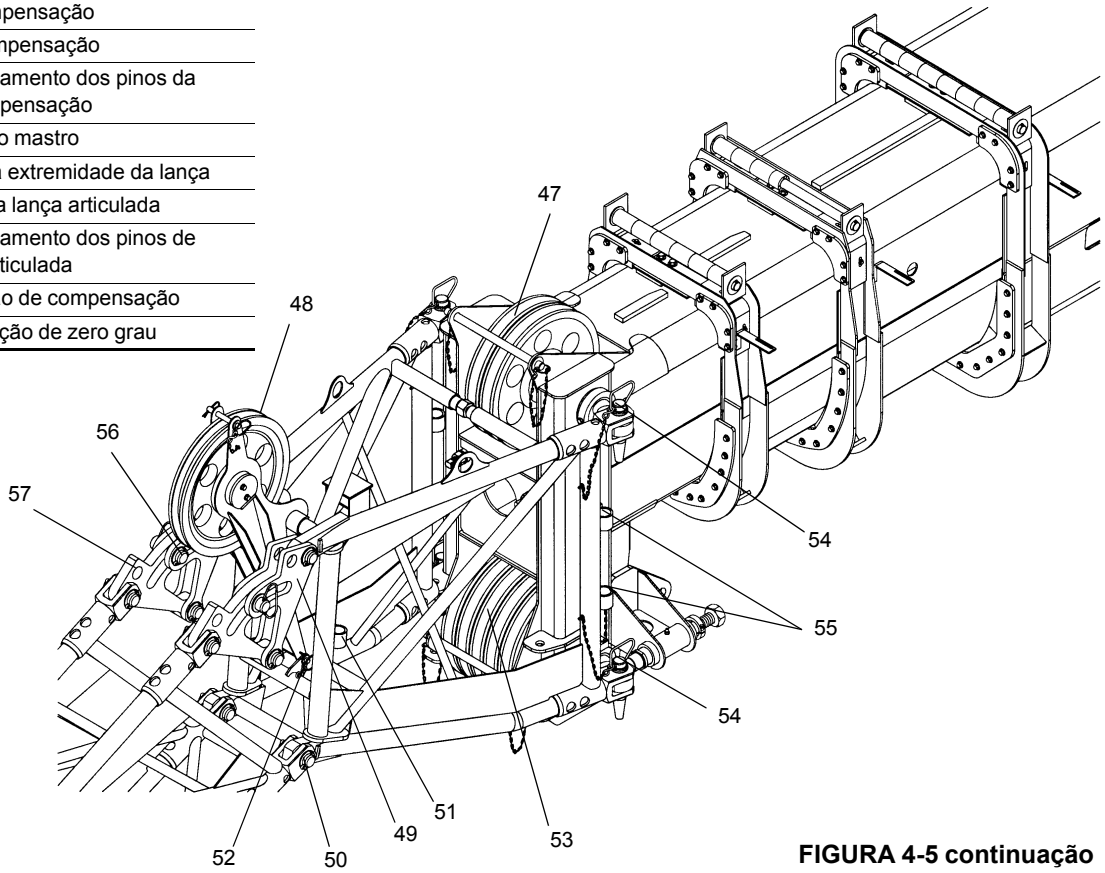
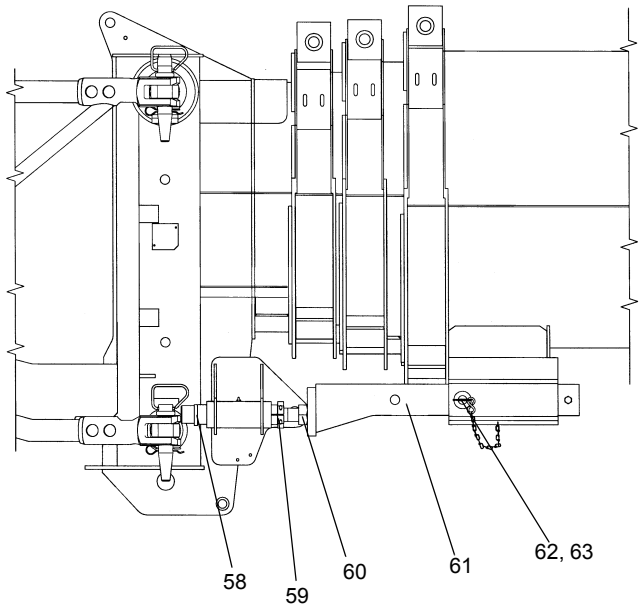


FIGURA 4-5 continuação



Item	Descrição
58	Barra impulsora
59	Grampo do colar
60	Barra de ajuste
61	Conjunto da barra impulsora
62	Pino de engate
63	Pino com grampo

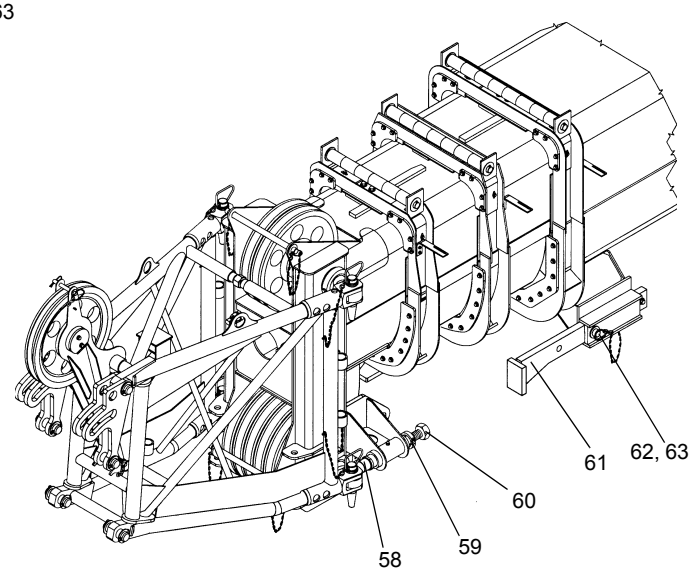


FIGURA 4-5 continuação

NOTA: Caso não esteja removendo a seção volante da lança articulada, execute as etapas 7 a 10.

7. Remova o grampo de retenção do pino de fixação e remova esse pino da Seção 1 até as conexões de fixação da seção volante.

8. Armazene o pino na conexão de fixação oposta ou no olhal de armazenamento.

9. Verifique se o pino que prende a seção volante no suporte de armazenamento traseiro da Seção 1 da lança (consulte o detalhe D) está instalado.

10. Na extremidade da polia da seção volante (consulte o detalhe E) empurre o gancho da trava acionada por mola para soltar a trava, permitindo que a base da lança articulada se separe da seção volante.

11. Remova o pino que fixa a seção volante no suporte de armazenamento traseiro da Seção 1 da lança (consulte o detalhe D).

12. Remova o pino de engate da trava que fixa a base da lança articulada no suporte de armazenamento dianteiro (consulte o detalhe A). Armazene o pino de engate da trava no olhal fornecido.

13. Fixe um pedaço de cabo na ponta da lança articulada para ajudar a girá-la e colocá-la na frente da extremidade da lança.

AVISO

Se a seção volante permanecer na base da lança articulada, não estenda muito a lança articulada, pois a extremidade da seção volante pode tocar no suporte de armazenamento dianteiro e provocar danos.

14. Eleve a lança na horizontal e estenda-a apenas o suficiente para passar pelos olhais de armazenamento da lança articulada a partir das rampas-guia e dos pinos de armazenamento nos suportes de armazenamento traseiro e dianteiro.
15. Remova o pino e o pino da presilha que prende o dispositivo de alinhamento da extensão da lança na posição retraída. Puxe o dispositivo de alinhamento para fora para a posição de trabalho e prenda-o com o pino de engate e o pino com grampo.

PERIGO

Ao elevar a lança articulada, assegure-se de que todas as pessoas e equipamentos estejam afastados do caminho.

16. Levante e/ou abaixe ligeiramente a lança para ajudar a controlar a lança articulada. Usando o cabo preso à ponta da lança articulada, gire-a para a frente da extremidade da lança, engatando os pontos de fixação com as conexões de fixação no lado esquerdo da extremidade da lança.

PERIGO

Não modifique os pontos de fixação para possibilitar a instalação dos pinos de fixação.

17. Instale o pino de fixação no ponto de apoio superior e a conexão de fixação no lado esquerdo da extremidade da lança. Instale o grampo de retenção no pino de fixação.

NOTA: Pode não ser necessário instalar o pino de fixação inferior. Se não for, prossiga para a etapa 19.

18. Retraia completamente a lança até que a conexão do ponto de apoio da lança articulada inferior se apoie no dispositivo de alinhamento da extensão da lança e instale o pino de fixação no ponto de apoio inferior e as conexões de fixação no lado esquerdo da extremidade da lança. Instale o grampo de retenção no pino de fixação.
19. Estenda e abaixe a lança até que o calço possa ser colocado embaixo da lança articulada. Remova o cabo da ponta da base da lança articulada.
20. Abaixe a lança articulada sobre o cavalete. Remova e armazene os pinos que fixam a lança articulada na extremidade da lança.
21. Retraia a lança, liberando a lança articulada da extremidade da lança.

Instalação

1. Posicione o guindaste de modo que a lança articulada deite na traseira do guindaste com a base da lança articulada voltada para o guindaste. Estenda totalmente e ajuste os estabilizadores.
2. Estenda e abaixe a lança para engatar o ponto de apoio e as conexões de fixação na lança articulada.
3. Instale os pinos de fixação e os grampos de retenção para fixar a lança articulada na extremidade da lança. Eleve a lança, levantando a articulação do cavalete em que estava apoiada.
4. Remova o pino e o pino da presilha que prende o dispositivo de alinhamento da extensão da lança na posição retraída. Puxe o dispositivo de alinhamento para fora para a posição de trabalho e prenda-o com o pino de engate e o pino com grampo.
5. Abaixe a lança à elevação mínima.
6. Prenda um pedaço de cabo na ponta da lança articulada.
7. Levante a lança na horizontal.
8. Remova os grampos de retenção e os pinos de fixação do ponto de apoio e das conexões de fixação no lado esquerdo da extremidade da lança e armazene-os na base da lança articulada.
9. Estenda a lança o suficiente para que a base da lança articulada e os olhais de armazenamento da Seção 4 se alinhem na frente das rampas-guia e os pinos nos suportes de armazenamento quando a lança articulada estiver posicionada na lateral da lança.

PERIGO

Ao armazenar a lança articulada, verifique se todas as pessoas e equipamentos estão afastados da trajetória do giro.

AVISO

Não permita que a lança articulada bata nos suportes de armazenamento ao movimentá-la até a posição armazenada.

10. Eleve e/ou abaixe a lança para ajudar a controlar a lança articulada e, usando o cabo preso na ponta da lança articulada, gire-a até a lateral da lança.

11. Eleve a lança e empurre-a na lança articulada para alinhar os olhais de armazenamento na lança articulada com as rampas-guia e com os pinos nos suportes de armazenamento e retraia completamente a lança.

PERIGO

Durante o desengate do bloco limitador, estenda a lança somente o suficiente para liberar o bloco. Estender muito a lança fará com que a lança articulada deslize para fora das rampas-guia, permitindo que ela gire.

12. Abaixe a lança e estenda-a apenas o suficiente para desengatar o calço de parada da extensão da lança acionado por mola (consulte a Figura 4-6).

13. Puxe para baixo a alça para desengatar o bloco de parada da extensão da lança acionado por mola. Coloque a extremidade da alça na placa de retenção. Retraia completamente a lança.

NOTA: Quando a lança se retrai, a alça se libera permitindo que o calço de parada seja acionado quando a lança é estendida.

7921 **FIGURA 4-6**

14. Verifique se todos os olhais de armazenamento na base e na Seção 4 estão totalmente engatados com os pinos nos suportes de armazenamento.

15. Insira o pino de engate da trava. Instale o pino que fixa a base da lança articulada no suporte de armazenamento dianteiro (consulte o detalhe A). Verifique se o pino de engate da trava está completamente empurrado.

16. Instale o pino que fixa a seção volante no suporte de armazenamento da Seção 1 da lança (consulte o detalhe D).

NOTA: Se a seção volante da lança articulada permaneceu nos suportes de armazenamento da lança, execute as etapas 17 a 20.

17. Remova o grampo de retenção e o pino de fixação da bucha na Seção 1.

18. Insira o pino de fixação nas conexões de fixação da Seção 1 à seção volante e instale o pino de retenção.

19. Verifique se o gancho da trava acionada por mola está engatado na extremidade da polia da seção volante (consulte o detalhe E).

20. Verifique se o pino que prende a seção volante no suporte de armazenamento da Seção 1 da lança (consulte o detalhe D) está instalado.

21. Remova os grampos de retenção e os pinos de fixação do ponto de apoio e das conexões de fixação no lado direito da extremidade da lança e armazene-as na base da lança articulada.

22. Remova o pino com grampo e o pino que fixam o dispositivo de alinhamento da extensão da lança. Coloque o dispositivo de alinhamento da extensão da lança na posição armazenada e fixe-o com o pino e o pino com grampo.

PERIGO

Se não for mantida a folga correta entre as conexões de fixação da lança articulada e as conexões de fixação da extremidade da lança, pode ocorrer o contato dessas conexões durante a operação da lança.

23. Estenda a lança o suficiente para acionar o calço de parada da lança.

24. Passe a extremidade da lança e o cabo de elevação conforme desejado e opere o guindaste usando os procedimentos normais de operação.

AJUSTE DO DISPOSITIVO DE ALINHAMENTO DA EXTENSÃO DA LANÇA

1. Verifique se os cabos de extensão e retração da lança estão corretamente ajustados. Se necessário, ajuste os cabos.

2. Retraia completamente a lança.

3. Seguindo os procedimentos de elevação da lança, instale os pinos nos olhais da extensão da lança no lado direito da extremidade da lança e fixe com os pinos com grampo.
4. Seguindo os procedimentos de elevação da lança, gire a extensão da lanças e instale o pino no olhal superior esquerdo da extensão da lança e fixe com o pino com grampo.
5. Se não for possível instalar o pino na etapa 4 devido a um desalinhamento lateral, ajuste o parafuso de ajuste do estabilizador transversal superior no adaptador da lança articulada para alinhar os furos.
6. Estenda a lança aproximadamente 15 cm (6 pol.).
7. Remova o pino que fixa o conjunto da barra impulsora na posição armazenada e deslize a barra até a posição avançada. Fixe a barra impulsora no lugar com o pino e o pino com grampo.
8. Retraia a lança totalmente. Ajuste a barra impulsora usando o parafuso de ajuste até que os furos no olhal esquerdo inferior da extensão da lança fiquem alinhados aos furos do eixo da extremidade da lança. Instale o pino de retenção no olhal da lança articulada e fixe o pino com o pino com grampo.
9. Se não for possível instalar o pino na etapa 8 devido a um desalinhamento lateral, ajuste o parafuso de ajuste do estabilizador transversal inferior no adaptador da lança articulada para alinhar os furos.
10. Fixe o parafuso de ajuste no lugar apertando a braçadeira do colar.
11. Quando a extensão da lança não estiver em uso, seu dispositivo de alinhamento deve ser colocado na posição armazenada.

Ajuste da montagem da lança articulada

Os procedimentos a seguir podem ser usados para ajustar a instalação existente ou instalar uma nova lança articulada e/ou seção volante. Consulte na Figura 4-5 os detalhes mencionados.

1. Com a base da lança articulada deitada no solo ou apoiada em um suporte, use um dispositivo adequado de elevação para posicionar a seção volante na lateral da base e instale o pino de fixação.
2. Eleve a extremidade da polia da seção volante até que o pino de fixação instalado na etapa 1 fique solto. Instale a placa de desgaste da rampa (consulte o detalhe C) na parte inferior da seção volante e calce para obter uma folga de 12 mm (0.5 pol.) entre a placa de desgaste e a rampa na base da lança articulada.
3. Instale a placa de desgaste de impacto (consulte o detalhe C) no suporte da base da lança articulada. Calce a placa de desgaste para obter uma folga de 3 mm (0.125 pol.) entre a placa de desgaste de impacto e a placa de desgaste da rampa instalada na etapa 2.
4. Com a seção volante apoiada na placa de desgaste da rampa da base e mantida firmemente pressionada contra a placa de desgaste de impacto, ajuste o gancho de trava da seção volante (consulte o detalhe E) de modo que seja mantida uma folga de 4 mm (0.156 pol.) entre o gancho e a barra da trava.
5. Remova a Seção 4 da lateral da base da lança articulada.
6. Desengate o batente da lança e retraia-a totalmente.
7. Monte a base da lança articulada no lado direito a base da lança e instale os pinos que fixam a base da lança articulada na extremidade da lança.
8. Afrouxe as ferragens de fixação dos suportes de armazenamento dianteiro e traseiro.
9. Eleve a extremidade da polia da base da lança articulada até que os pinos de fixação instalados na etapa 7 fiquem soltos. Consulte o detalhe D (suporte de armazenamento traseiro) e ajuste o suporte de montagem inferior e o suporte de montagem do pino para que fiquem soltos em relação aos pinos de fixação. Aperte todas as ferragens de fixação do suporte de armazenamento traseiro.
10. Consulte o detalhe A (suporte de armazenamento dianteiro) e ajuste os suportes principal, superior e inferior para que fiquem soltos em relação aos pinos de fixação.
11. Afaste a base da lança articulada da base da lança e monte a seção volante na base da lança articulada usando um pino de fixação. Posicione a base da lança articulada nos suportes de armazenamento na lateral da lança.
12. Eleve a extremidade da polia da seção volante até que o pino de fixação fique solto e a seção volante fique a 3 mm (0.125 pol.) da placa de desgaste de impacto na rampa (consulte o detalhe C).
13. Consulte o detalhe B (suporte de armazenamento dianteiro da seção volante) e ajuste o suporte de montagem frontal e o suporte para que o pino de fixação fique solto.
14. Consulte o detalhe D (suporte de armazenamento traseiro) e ajuste os suportes superior e inferior da seção volante para manter o pino de fixação solto.
15. Podem ser necessários alguns ajustes finais da trava da seção volante. Com a base da seção articulada e a seção volante na posição final armazenada nos suportes de armazenamento, verifique se há uma folga de aproximadamente 3 mm (0.125 pol.) entre a placa de desgaste de impacto e a placa de desgaste da rampa na seção volante (consulte o detalhe C). Além disso, a trava da seção volante deve estar livre (com folga de aproximadamente 1,5 mm [0.059 pol.]) entre as superfícies do gancho da trava e da barra da trava.

MOITÃO

Descrição

Estão disponíveis um moitão de 55 toneladas métricas (60 ton), um moitão de 45 toneladas métricas (50 ton) e uma bola do guindaste de 8,3 toneladas métricas (7.5 ton) para o guindaste. Os moitões usam um moitão de pivô de uma peça e o gancho está equipado com uma trava de segurança. Os dois moitões têm o design de passagem rápida de cabos. As graxeiras foram fornecidas para assegurar a lubrificação de todas as peças móveis.

Há dois tipos de bolas de guindaste disponíveis para este guindaste. Uma é fornecida para uso com o guincho principal quando o cabo de aço 6 x 37 WS padrão for usado. Essa bola de guindaste tem uma rótula superior. A bola do guindaste do tipo não giratória é fornecida com o guincho auxiliar opcional ou quando o cabo de aço 18 x 19 é fornecido no guincho principal.

AVISO

Não use uma bola de guindaste do tipo rótula com o cabo de aço 18 x 19.

Manutenção

Manutenção periódica

É recomendado inspecionar o moitão e/ou a bola do guindaste a cada 50 horas. Uma inspeção de desmontagem completa deve ser realizada a cada trimestre ou 500 horas na área do gancho, da porca sextavada e nas áreas rosqueadas para observar se há corrosão e se o encaixe está correto. Após montar o gancho, uma camada generosa de graxa multiuso deve ser aplicada à porca e às áreas rosqueadas com uma escova ou manualmente para evitar corrosão.

Para os moitões e outros dispositivos de movimentação de carga não fabricados pela Manitowoc Cranes, siga as recomendações de inspeção e teste do fabricante para garantir que um programa adequado de manutenção preventiva seja estabelecido.

SEÇÃO 5
GUINCHO E CONTRAPESO

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Descrição. 5-1
Teoria de operação. 5-1
Manutenção. 5-1
Remoção 5-1
Instalação 5-2
Verificação funcional. 5-2
Uso e inspeção 5-2
Manutenção preventiva 5-4
Procedimento de teste do freio 5-5
Alinhamento do guincho à lança 5-6
Preparação 5-6
Ferramentas necessárias 5-6
Procedimento 5-6
Motor e Freio 5-8
Descrição 5-8
Manutenção 5-8
Rolete de proteção do cabo e rolete-guia do cabo. 5-8
Descrição. 5-8
Manutenção 5-8
Sistema indicador do tambor do guincho 5-10
Descrição. 5-10
Manutenção 5-10
Sistema do mostrador do indicador de rotação do guincho (HRI) 5-12
Válvulas de controle do guincho 5-14
Descrição. 5-14
Contrapeso. 5-14
Descrição. 5-14
Manutenção 5-14

5

DESCRIÇÃO

Está disponível um guincho padrão para o guincho principal e o auxiliar: o guincho modelo GHP 30A.

Uma embreagem de roda livre permite que o guincho seja elevado sem liberar freio, retendo a carga até que haja pressão suficiente para liberar o freio ao abaixar o guincho.

Cada guincho possui um motor hidráulico, uma válvula de freio, um cilindro e pistão de freio e uma embreagem de freio que controlam o movimento do tambor do guincho. Essas peças são montadas em uma das extremidades do suporte do guincho.

A chave de velocidade do guincho no apoio de braço na cabine da superestrutura controla a velocidade do guincho. Quando está na posição de baixa velocidade, ela não energiza a válvula solenoide (válvula de controle do motor do guincho) no motor do guincho. Isso mantém o pistão e o cilindro hidráulicos aplicados na embreagem do freio, permitindo que o motor gire o tambor do guincho em baixa velocidade. Quando está na posição de alta velocidade, essa chave energiza a válvula solenoide (válvula de controle do motor do guincho) no motor do guincho. Isso faz o pistão e o cilindro hidráulicos liberarem a embreagem do freio, permitindo que o motor gire o tambor do guincho em alta velocidade. Para obter informações adicionais sobre o guincho, leia seu manual de componentes.

TEORIA DE OPERAÇÃO

A vazão da Seção 1 da bomba nº 1 é direcionada através da rótula para o banco de válvulas de controle direcional.

Quando a alavanca de controle do guincho principal na cabine é retirada da posição neutro, ela envia um sinal de pressão piloto para a válvula de controle direcional do guincho principal para movimentar o carretel da válvula e direcionar o fluxo hidráulico para a válvula de controle do motor do guincho. A válvula de controle do motor do guincho direciona internamente o fluxo hidráulico para o motor do guincho da forma selecionada pelo operador.

Quando a alavanca de controle do guincho auxiliar na cabine é retirada da posição neutro, ela envia um sinal de pressão piloto para a válvula de controle direcional do guincho auxiliar para movimentar o carretel da válvula e direcionar o fluxo hidráulico para a válvula de controle do motor do guincho. A válvula de controle do motor do guincho direciona internamente o fluxo hidráulico para o motor do guincho da forma selecionada pelo operador.

Fluxo adicional (auxílio de alta velocidade) acima e além do posicionamento da válvula de controle do motor do guincho é obtido usando a chave de auxílio hidráulico. Posicionar a chave em HI (Alta) permite que a vazão da Seção 2 da bomba nº 1 se combine com a vazão da Seção 1 da bomba nº 1 para fornecer vazão adicional ao guincho.

MANUTENÇÃO

Remoção

1. Remova todos os cabos do tambor do guincho.
2. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas do guincho. Tampe ou coloque um bujão em todas as linhas e aberturas.
3. Etiquete e desconecte os cabos elétricos da caixa do sensor indicador de rotação do guincho.
4. Etiquete e desconecte os cabos elétricos da válvula de controle do motor do guincho.
5. Remova as porcas de montagem, parafusos, arruelas e calços do guincho (se calços forem usados, marque suas posições).

NOTA: O conjunto do guincho modelo GHP 30A, sem os cabos, pesa aproximadamente 650 kg (1430 lb). Se houver apenas um guincho na superestrutura, haverá uma placa extra de contrapeso que pesa aproximadamente 672 kg (1480 lb) no lugar do guincho auxiliar.

6. Usando um dispositivo de elevação apropriado, remova o guincho do guindaste.

Instalação

1. Verifique se a placa de montagem e os suportes do guincho estão limpos e sem detritos e se o guincho não foi danificado durante a remoção e movimentação.
2. Com o guincho sustentado por um dispositivo de elevação apropriado, posicione o guincho no suporte.
3. Verifique o alinhamento do guincho à lança conforme *Alinhamento do guincho à lança*, página 5-7.
4. Coloque um nível entre as buchas do eixo do pivô da lança.
5. Coloque um nível na parte superior do tambor do guincho e determine se o guincho está assentado no mesmo plano em relação ao nível posicionado entre as buchas do eixo do pivô da lança.
6. Com guincho nivelado, verifique se todos os seus suportes de montagem estão em contato com a placa de montagem balançando o guincho.
7. Mantendo o guincho nivelado, use um calibrador de folga para determinar a folga existente entre os suportes e a placa de montagem.
8. Adicione calços para compensar eventuais folgas. É aceitável alterar a espessura do calço para preencher uma folga em cunha. Instale os parafusos, as arruelas e as porcas. Aperte os parafusos; consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-12 para ver os valores de torque para os parafusos de montagem do guincho.
9. Remova o dispositivo de elevação do guincho.
10. Conecte as linhas hidráulicas ao guincho. Verifique se as linhas apropriadas estão conectadas às entradas corretas, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
11. Conecte os cabos elétricos à válvula de controle do motor do guincho, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
12. Conecte os cabos elétricos à caixa do sensor indicador de giro do tambor do guincho, conforme as etiquetas colocadas durante a remoção.
13. Instale o cabo seguindo os procedimentos descritos em *Instalação do cabo no guincho* no Manual do operador.

Verificação funcional

1. Conecte um peso de teste ao gancho e eleve e abaixe a carga várias vezes.
2. Verifique se o motor e o sistema de freio do guincho operam suavemente.
3. Verifique se as conexões hidráulicas estão bem presas e sem vazamentos.

Uso e inspeção

Os procedimentos de inspeção dos guindastes são divididos em cinco categorias gerais baseadas na utilização ou no ciclo de operação, que, por sua vez, determina intervalos apropriados para inspeções. As categorias de utilização devem ser atribuídas pelo usuário do guindaste em uma base consistente guindaste por guindaste. As cinco categorias de utilização de guindaste/guincho são as seguintes:

Ocioso - O guindaste/guincho não tiver sido usado por três meses.

Utilização não frequente - O guindaste/guincho é usado por menos de dez horas por mês com base em uma média de três meses

Utilização moderada - O guindaste/guincho é usado por entre 10 a 50 horas por mês com base em uma média de três meses

Utilização intensa - O guindaste/guincho usado de 50 a 200 horas por mês.

Utilização prolongada - O guindaste/guincho é operado por mais de 200 horas por mês OU onde 50% das elevações excedem 75% da capacidade nominal do guincho.

O gráfico a seguir lista as inspeções necessárias para cada tipo de categoria de utilização.

INSPEÇÃO / CATEGORIA DE UTILIZAÇÃO	INSPEÇÃO DIÁRIA ANTES DA UTILIZAÇÃO	INSPEÇÃO TRIMESTRAL	INSPEÇÃO SEMESTRAL	INSPEÇÃO ANUAL
OCIOSA Não usado por 3 meses ou mais	NECESSÁRIO ANTES DE SER COLOCADO EM SERVIÇO	NECESSÁRIO ANTES DE SER COLOCADO EM SERVIÇO	NECESSÁRIO ANTES DE SER COLOCADO EM SERVIÇO	
UTILIZAÇÃO NÃO FREQUENTE menos de dez horas por mês	NECESSÁRIO	NECESSÁRIO	NECESSÁRIO	NECESSÁRIO
UTILIZAÇÃO MODERADA 10 a 50 horas por mês	NECESSÁRIO	NECESSÁRIO	NECESSÁRIO	NECESSÁRIO
UTILIZAÇÃO INTENSA 50 a 200 horas por mês	NECESSÁRIO	NECESSÁRIO MENSALMENTE	NECESSÁRIO TRIMESTRAL-MENTE (3 meses)	NECESSÁRIO SEMESTRAL-MENTE (6 meses)
UTILIZAÇÃO PROLONGADA Mais de 200 horas por mês ou 50% das elevações excedem 75% da capacidade nominal	NECESSÁRIO	NECESSÁRIO	NECESSÁRIO TRIMESTRAL-MENTE (3 meses)	NECESSÁRIO SEMESTRAL-MENTE (6 meses)

5

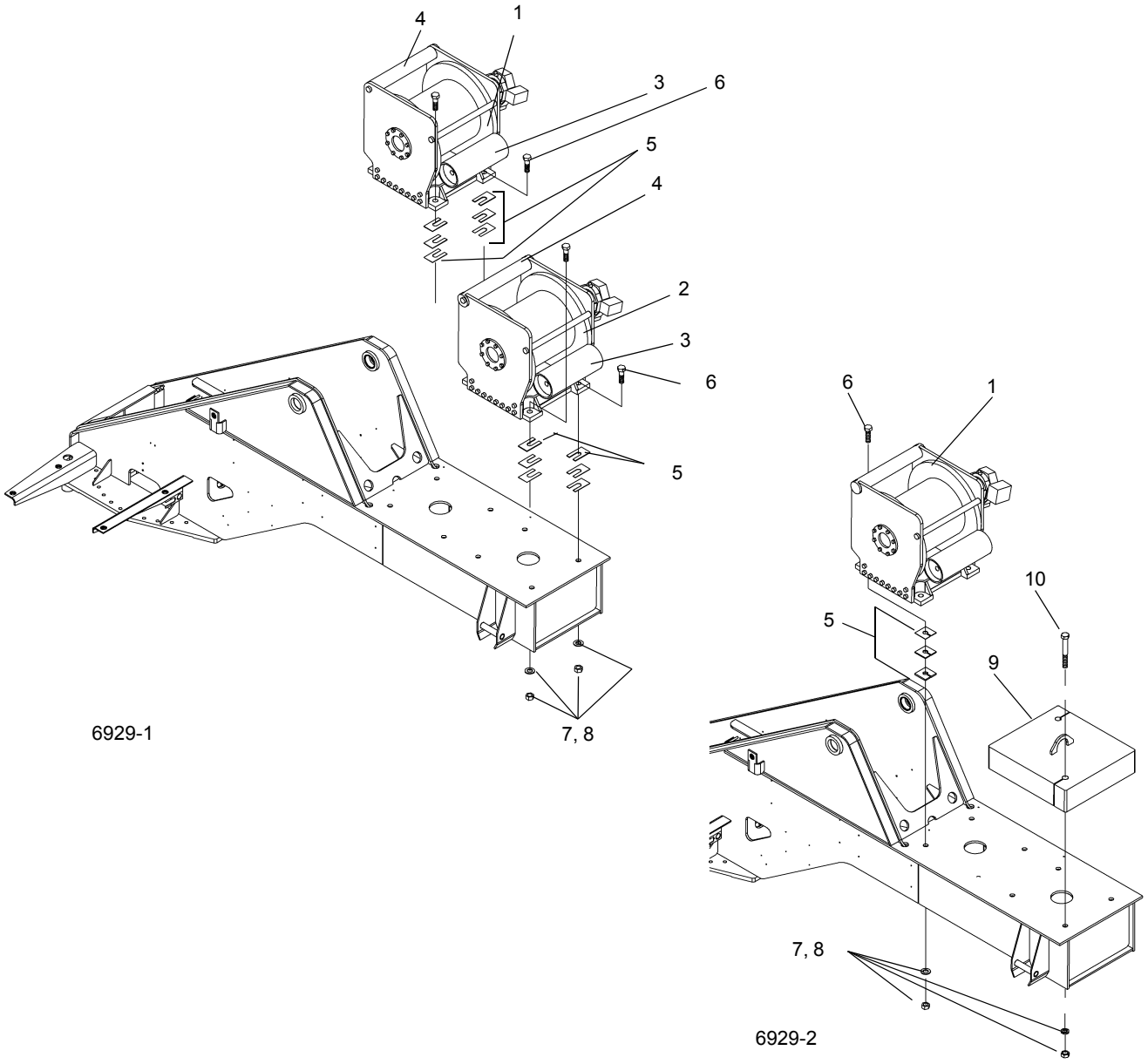


FIGURA 5-2

Item	Descrição
1	Guincho principal
2	Guincho auxiliar
3	Rolete de proteção do cabo
4	Rolete-guia do cabo
5	Calços (diferentes espessuras)

Item	Descrição
6	Parafusos para o(s) guincho(s)
7	Porcas
8	Arruelas
9	Contrapeso
10	Parafusos para o contrapeso

Manutenção preventiva

É extremamente importante estar ciente da possibilidade de que pode ocorrer deterioração de componentes internos cruciais dentro da unidade de redução do guincho. As unidades de redução do guincho incorporam engrenagens planetárias, conjuntos de freio multidisco e embreagens de retenção, que não possuem uma vida útil infinita. Embora esses componentes tenham sido projetados para ter uma longa vida de serviço, a confiabilidade pode ser substancialmente reduzida por diversos fatores influenciadores, como:

- Operação em alto ciclo.
- Operação em temperaturas ambientes altas.
- Altas taxas de contaminação externa, como por poeira ou areia.
- Nível de manutenção.

Os procedimentos a seguir devem ser executados conforme as instruções em *Lubrificação*, página 9-1 e/ou de acordo com as instruções dos fabricantes.

1. Inspeção diária ou antes do uso.

Precisa incluir, sem limitação, as seguintes inspeções que serão executadas antes de colocar o guindaste em operação durante a operação estendida. Essa inspeção deverá ser executada por um operador de guindaste ou técnico de guindaste qualificado.

- Verifique se há vazamentos de óleo externo e repare se necessário. Isso é extremamente importante, devido ao desgaste acelerado que resultará da falta de óleo lubrificante no guincho. Guinchos com indicador visual de nível; verifique o nível do óleo diariamente. Guinchos sem indicador visual de nível; verifique o óleo mensalmente se não detectar vazamento externo de óleo. O nível do lubrificante deve ser mantido entre os níveis mínimo e máximo; da metade para cima do indicador visual de nível ou na parte inferior da porta do bujão, conforme equipado. Use APENAS o tipo recomendado de lubrificante. Consulte *Lubrificação*, página 9-1.
- Verifique os encaixes hidráulicos e as mangueiras em busca de abrasão, deterioração ou corrosão e repare, se necessário.
- Inspecione visualmente para verificar se há parafusos, pinos ou outros elementos de fixação corroídos, soltos ou ausentes e substitua e aperte conforme necessário.
- Inspecione visualmente os transmissores de indicador de rotação, o dispositivo anticolisão do moitão e outro equipamento de segurança e repare, conforme necessário.

2. Inspeção trimestral (a cada três meses).

Precisa incluir, sem limitação, as seguintes inspeções que precisam ser executadas por um operador ou um técnico de guindaste qualificado.

- Execute a inspeção antes do uso.
- Inspecione para verificar se há corrosão de elementos de fixação, da base do guincho, tambor etc. e repare/substitua conforme necessário para manter a integridade da estrutura do guincho.
- Verifique o nível do óleo do guincho. Inspecione se há vazamentos de óleo na caixa de engrenagens do guincho.

3. A cada 250 horas ou 3 meses.

- Se aplicável, lubrifique o rolo-guia do cabo e os rolamentos do rolete de proteção.

4. Inspeções semestrais (a cada seis meses).

Precisa incluir, sem limitação, as seguintes inspeções que precisam ser executadas por um operador ou um técnico de guindaste qualificado.

- Execute as inspeções antes do uso e trimestrais.
- Pegue uma amostra do lubrificante da cavidade da engrenagem do guincho conforme descrito em *Amostragem e análise de óleo da engrenagem*, página 5-6 e analise para ver se há conteúdo de metal desgastado, viscosidade correta, deterioração do lubrificante, umidade e outros agentes contaminantes. Se a amostra do óleo contiver uma grande quantidade de partículas metálicas, o guincho precisa ser retirado de serviço para passar por uma inspeção de desmontagem.

NOTA: A análise do óleo por si só não pode detectar ou avisar em relação a falhas por sobrecarga.

5. Inspeção anual.

Essa inspeção precisa ser realizada por um técnico de guindaste qualificado. A inspeção anual PRECISA incluir, sem limitação, o seguinte:

- Execute as inspeções antes do uso/diária, trimestral e semestral.
- Troque o óleo de lubrificação na cavidade da engrenagem do guincho depois que uma amostra de óleo tenha sido retirada conforme descrito em *Amostragem e análise de óleo da engrenagem*, página 5-6. Reabasteça o guincho com o nível apropriado do lubrificante recomendado. Consulte *Lubrificação*, página 9-1.

ATENÇÃO

Não usar o óleo para engrenagens de tipo e viscosidade apropriados pode contribuir para o escorregamento da embreagem do freio, o que poder resultar em danos à propriedade, acidentes pessoais graves ou morte. Alguns lubrificantes para engrenagens contêm grandes quantidades de aditivos EP (extrema pressão) e de antifricção, o que pode contribuir para o escorregamento da embreagem do freio e danos aos discos de fricção do freio ou às vedações. A viscosidade do óleo com relação à temperatura ambiente também é crucial para uma operação confiável da embreagem do freio. Nossos testes indicam que um óleo para engrenagens excessivamente pesado ou espesso pode contribuir para deslizamento intermitente da embreagem do freio. Verifique se a viscosidade do óleo para engrenagens no guincho é a correta para a temperatura ambiente predominante.

- Verifique se o freio do guincho está funcionando corretamente realizando um teste de carga de alta força de tração no cabo, assegurando que o freio seja aplicado sem arrastar e que o controle do guincho esteja correto. A função do freio do guincho deve ser verificada com mais frequência se existirem condições ou características de operação anormais.

6. A cada 10 000 horas ou dez anos, é recomendável que o conjunto do guincho seja desmontado e que todos os componentes principais sejam examinados para verificar se há danos e/ou desgaste, isto é, engrenagens, acoplamentos de estria, eixos, etc. Componentes novos devem ser instalados se algum item estiver desgastado ou apresentar evidências de aquecimento ou outros danos. O guincho deve ser remontado usando vedações, rolamentos, elementos de fixação, arruelas, discos de freio, estatores dos freios, embreagens de retenção e molas novos. Um teste abrangente de força de tração no cabo e retenção de carga deve ser conduzido no guincho após o trabalho de reparo.

Troca do óleo

O óleo da engrenagem do guincho precisa ser trocado depois das 100 primeiras horas de operação de forma anual, no mínimo, depois disso. Em aplicações de utilização prolongada, o óleo da engrenagem deverá ser alterado a cada seis meses. Use os lubrificantes recomendados. Consulte *Lubrificação*, página 9-1.

Amostragem e análise de óleo da engrenagem

A amostragem e a análise do óleo apropriadas é uma parte fundamental de um programa de manutenção preventiva abrangente. As informações obtidas pela análise do óleo permitem que o técnico de manutenção use a manutenção preventiva em vez do tempo de inatividade não programado ou que passe por uma falha ainda mais perigosa. A detecção precoce do desgaste acelerado de componentes permite a programação da manutenção preventiva.

AVISO

Óleo quente pode causar ferimentos pessoais e/ou queimaduras na pele desprotegida. Certifique-se de que o óleo esteja resfriado em uma temperatura segura (tipicamente menos de 110°F ou 43°C) antes de retirar uma amostra de óleo, trocar o óleo ou executar manutenção no guincho.

Prepare o guincho limpando a área do bujão do dreno e do tubo de extensão do dreno em ordem para obter uma amostra não contaminada. Opere o guincho em ambas as direções por um ou dois minutos para misturar totalmente o óleo da engrenagem e tire a amostra do fluxo do óleo para obter uma representação precisa da condição do óleo. Depois de tirar a amostra de óleo, continue com a troca de óleo ou reabasteça a cavidade da engrenagem do guincho até o nível apropriado com o lubrificante recomendado.

Diretrizes gerais do nível de contaminação de ferro

100-500 ppm

Normal

500-800 ppm

Cuidado - amostra anormal. Troque o óleo e tire a amostra novamente depois de 50 horas de operação. Se a segunda amostra estiver acima de 500, remova o guincho do serviço e execute uma inspeção de desmontagem para determinar a origem da contaminação.

Mais de 800 ppm

Inaceitável. Remova o guincho do serviço e execute uma inspeção de desmontagem para determinar a origem da contaminação.

Os níveis de contaminação por ferro estarão altos em relação ao “normal” durante o amaciamento inicial.

Tão importante quanto o nível de contaminação é a troca no nível de contaminação. Um programa eficaz de análise do óleo deve oferecer ao técnico uma visão do andamento do desgaste ou uma tendência. Se uma amostra mostrar um aumento repentino na ação do nível de contaminação deverá ser tirada para determinar o que mudou.

NOTA: A análise do óleo por si só não pode detectar ou avisar em relação a falhas por sobrecarga.

Procedimento de teste do freio

Os guinchos planetários têm uma mola aplicada, liberada de forma hidráulica, freio multidisco dentro da carcaça do guin-

cho. Esse freio segura uma carga suspensa quando a válvula de controle direcional está na posição neutro ou quando a energia hidráulica é perdida. Um conjunto de embreagem de desengate permite que o tambor e o sistema propulsor gira na direção para elevar uma carga, ao mesmo tempo em que o freio é totalmente aplicado. Uma carga não pode ser abaixada, no entanto, sem aplicar a pressão hidráulica na porta de liberação e liberar o freio.

(Teste a ser executado sem carga no guincho)

Remova e tampe ou coloque um bujão na linha de liberação do freio do ajuste na porta de liberação do freio.

Com a unidade de potência hidráulica em execução, mova a alça da válvula de controle direcional para a posição abaixada totalmente aberta.

Aumente a velocidade do motor, se necessário, para levar a pressão do sistema até a configuração da válvula de alívio. O tambor do guincho deve permanecer parado.

Se o tambor do guincho girar, o guincho deverá ser desmontado e os componentes do freio devem ser examinados em busca de desgaste. Além disso, as molas do freio devem ser medidas em busca do comprimento livre correto usando molas de compressão helicoidais.

Substitua as peças demonstrando desgaste excessivo e qualquer mola cujo comprimento seja mais curto do que o mínimo mostrado no Manual de serviço do guincho aplicável.

Remonte o freio e o guincho e repita as etapas acima.

Quando o teste estiver completo, reconecte a linha de liberação do freio à porta de liberação do freio.

ALINHAMENTO DO GUINCHO À LANÇA

Preparação

O alinhamento da lança deve ser concluído antes do alinhamento do guincho. Se o guincho não estiver devidamente alinhado, o cabo pode ser danificado ou o controle fino pode ser afetado.

O guindaste deve estar apoiado e nivelado nos estabilizadores totalmente estendidos. A lança deve estar posicionada sobre a traseira.

Ferramentas necessárias

- Esquadro de dois pés
- Fio prumo de pedreiro ou linha de pesca
- Giz
- Transferidor

Procedimento

O local de montagem do guincho determinará o procedimento de alinhamento a ser usado. Movimente um lado do guincho para frente ou para trás para alinhá-lo à polia da lança, no caso de guindastes que possuem o guincho montado diretamente na lança ou em um suporte conectado à lança. Pode ser necessário colocar calços embaixo de um dos lados do guincho para nivelá-lo.

O guincho deve ser verificado em duas direções: uma a 0 grau e a outra acima de 45 graus de ângulo da lança em qualquer guindaste cujo guincho não seja montado diretamente na lança; montagem estacionária.

Verifique o guincho a 0 grau para determinar se ele está alinhado à polia da extremidade da lança. O guincho principal é alinhado à polia direita e o guincho auxiliar alinhado à polia central.

NOTA: O cabo do guincho terá folgas durante o enrolamento se o alinhamento não estiver correto.

O guincho não está nivelado se o cabo estiver empilhando sobre um dos lados do tambor.

1. A lança deve estar estendida em metade da extensão total em todos os alinhamentos do guincho. Esse comprimento é usado porque quando o cabo do guincho principal é posicionado na polia superior direita da extremidade lança, ele deve sair do centro do tambor a um ângulo de 90 graus. A lança tem a capacidade de estender, retrair e alterar o ângulo de partida do tambor. Estenda a lança até a metade de sua extensão para possibilitar um ponto central de ajuste a fim de verificar o ângulo de desvio do cabo.
2. Todo o cabo deve ser removido do tambor do guincho para a verificação do ângulo de desvio. Usando um fio prumo de pedreiro, ou uma linha de pesca, será possível esticar firmemente a linha para fazer uma medida precisa do ângulo de desvio. Encontre a linha de centro do tambor do guincho usando um esquadro e desenhando uma linha horizontal no tambor. Insira uma linha vertical em relação à linha horizontal no centro absoluto do tambor usando uma fita métrica. Com a lança a 0 grau, amarre a linha firmemente à extremidade da lança, de forma que ela fique no centro da polia direita da extremidade da lança.

NOTA: Se esses equipamentos especiais não estiverem disponíveis, é possível obter precisão suficiente na localização da linha de centro usando um esquadro de aço encostado nas superfícies internas de ambos os flanges da máquina. É aconselhável evitar o uso de quaisquer superfície fundida neste procedimento, a não ser que uma verificação em ambos os flanges indique que a linha resultante é reta.

3. Amarre a linha em volta do tambor do guincho, de forma que fique bem esticada e cruze o centro absoluto do tambor na linha de centro traçada nele.
4. Usando um transferidor, posicione-a na linha vertical no tambor do guincho, de forma que a linha esticada fique no centro do transferidor. A linha esticada estará na marca de 90 graus no transferidor se o guincho estiver alinhado em ângulo reto à polia da extremidade da lança. Se não estiver na marca de 90 graus, os parafu-

sos de montagem do guincho devem ser afrouxados e o guincho movido até estar na posição correta.

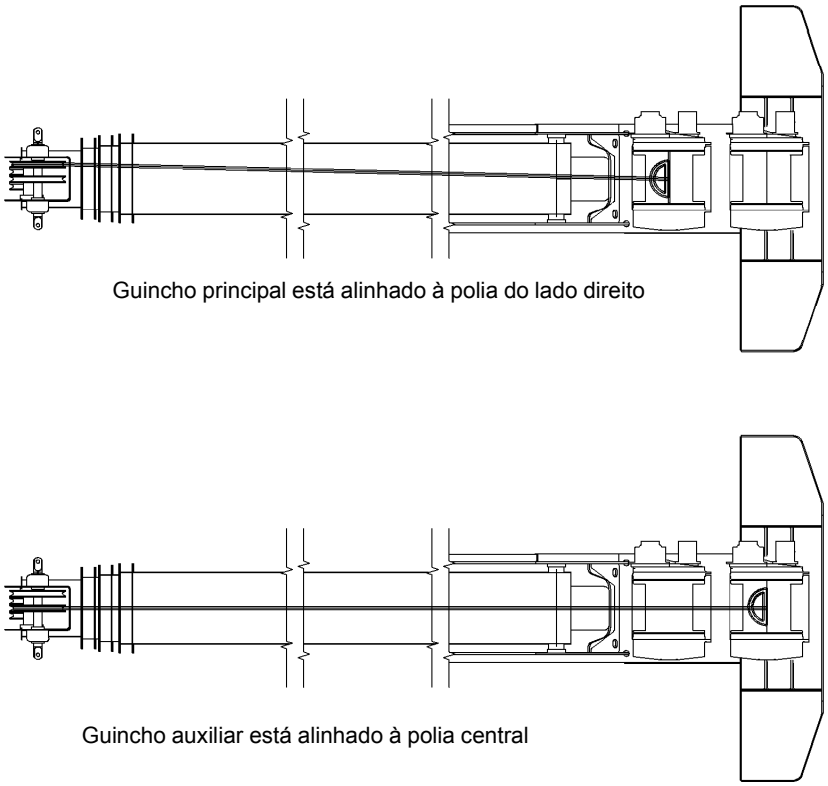
NOTA: Este teste se aplica a cabos que empilham quando são enrolados.

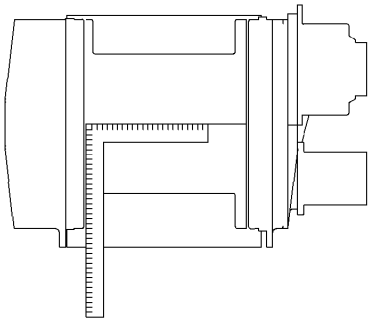
AVISO

Não altere os furos ou os calços de parada nas placas de montagem do guindaste, pois pequenos ajustes resultam em grandes alterações angulares. Extremo cuidado deve ser tomado para evitar excesso de correção.

5. Eleve a lança acima do ângulo de 45 graus da lança para verificar se o guincho está nivelado. Reposicione o tambor do guincho e tensione a corda, de modo que ela fique no centro do transferidor na marca dos 90 graus. Se a corda não estiver na marca de 90 graus, o guincho deverá ser calçado até que a corda fique na marca de 90 graus.

NOTA: Este teste se aplica a cabos que se empilham sobre um dos lados do tambor do guincho.





Localização da linha de centro com esquadro

FIGURA 5-3 6019

MOTOR E FREIO

Descrição

Cada guincho possui um motor hidráulico, uma válvula de freio, um cilindro de freio e uma embreagem de freio que controlam o movimento do tambor do guincho. Essas peças são montadas em uma das extremidades do suporte do guincho. O motor hidráulico é conectado à embreagem do freio do guincho que, por sua vez, é conectada ao trem de engrenagens do guincho.

Manutenção

Remoção

1. Drene o óleo do tambor do guincho removendo os bujões. Reinstale os bujões após concluir a drenagem do tambor.
2. Lave o guincho no lado do motor com água pressurizada para remover possíveis contaminantes dos componentes do acionamento do guincho.
3. Se necessário, etiquete e desconecte os cabos elétricos das peças do indicador do tambor do guincho. Em seguida, remova essas peças do guincho.
4. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas do motor e da válvula do freio. Tampe ou coloque um bujão em todas as linhas e aberturas.
5. Remova os quatro parafusos e arruelas para liberar o motor e a válvula do freio do cilindro e da embreagem do freio na extremidade do suporte. Remova o motor e a válvula do freio como uma unidade. Descarte o anel de vedação.
6. Cubra a abertura do motor no cilindro do freio para proteger os componentes do acionamento dentro do tambor do guincho. Se necessário, fixe a embreagem do freio no interior do cilindro do freio.

Instalação

NOTA: A placa de empuxo primária deve estar apropriadamente posicionada em seu contrafuro ao instalar o motor. Podem ocorrer danos graves nas peças internas do guincho se ele for operado com a placa de empuxo primária encaixada entre as engrenagens primárias e o transportador planetário ou com uma arruela de empuxo fora de posição.

1. Descubra a abertura do motor no cilindro do freio. Verifique se a embreagem do freio está fixada no cilindro do freio. Verifique se essas peças estão limpas.
2. Instale um anel de vedação de substituição no piloto do motor após lubrificá-lo com vaselina ou óleo de engrenagem.
3. Engate o eixo do motor na pista interna da embreagem do freio ao instalar o motor e a válvula de freio conectada. Aplique Loctite 243 nos parafuso do motor. Fixe o motor e a válvula do freio no cilindro do freio com os parafusos e arruelas. Aperte os parafusos com torque de 382 Nm (282 lb-pé).
4. Conecte as linhas hidráulicas ao motor e à válvula do freio, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
5. Reinstale todas as peças do indicador de giro do tambor do guincho removidas anteriormente, se houver. Conecte os conectores elétricos de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção. Aperte o parafuso da CPU de acordo com *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-12. Ajuste o sensor de acordo com as instruções em *Sistema indicador do tambor do guincho*, página 5-11.
6. Encha o tambor com óleo. Consulte *Lubrificação*, página 9-1 neste manual.

ROLETE DE PROTEÇÃO DO CABO E ROLETE-GUIA DO CABO

Descrição

Os guinchos principal e auxiliar são equipados com um rolete de proteção do cabo no lado dianteiro do guincho e um rolete-guia do cabo na parte superior traseira do guincho. O rolete-guia do cabo de elevação do guincho principal é usado para evitar o contato do cabo de elevação com a lança. Quando o guindaste também está equipado com um guincho auxiliar, o rolete-guia do cabo no guincho principal é usado para evitar que o cabo de elevação do guincho auxiliar entre em contato com o guincho principal.

O rolete de proteção do cabo em cada guincho auxilia no enrolamento e desenrolamento suave dos cabos sem emaranhamento. Dois suportes de tensionamento de cabo prendem cada rolete de proteção ao cabo, de forma que o respectivo rolete possa aplicar uma pressão de mola para baixo, pressionando o cabo contra o tambor do guincho. Isso assegura que o cabo seja enrolado uniformemente no tambor do guincho, além de também evitar que o cabo pule em condições anormais.

Manutenção

Consulte Figura 5-4.

Remoção

1. Remova as ferragens de fixação que prendem o eixo do rolete de proteção do cabo nos suportes de tensionamento do cabo. Remova o eixo e o rolete de proteção do cabo dos suportes de tensionamento do cabo. Leve em conta os calços e outras ferragens de fixação.
2. Afrouxe as contraporcas e as cavilhas com olhal para diminuir a tensão das molas nos suportes de tensionamento do cabo. Remova as molas.
3. Remova as ferragens de fixação para liberar cada suporte de tensionamento do cabo do guincho. Remova os suportes de tensionamento do cabo.

4. Remova as ferragens de fixação que prendem o eixo do rolete-guia do cabo ao guincho. Remova o eixo e o rolete-guia do cabo do guincho.

Limpeza e inspeção

1. Limpe toda a ferrugem e sujeira do rolete de proteção do cabo, das molas, do eixo, dos suportes de tensionamento do cabo e das ferragens de fixação. Faça o mesmo no rolete-guia do cabo e no eixo, bem como nas ferragens de fixação.
2. Inspecione se há trincas, estrias ou ranhuras em cada eixo e rolete. Substitua se necessário.
3. Inspecione se as molas estão com o comprimento e a resistência de tensionamento adequados e se não apresentam danos. Substitua as molas em pares se uma delas estiver com defeito.

Montagem

1. Fixe o rolete-guia do cabo nas duas extremidades do suporte do guincho usando seu eixo e suas ferragens de fixação.
2. Fixe os suportes de tensionamento do cabo nas duas extremidades do suporte do guincho com as ferragens de fixação.
3. Fixe o rolete de proteção do cabo nos suportes de tensionamento do cabo usando seu eixo e suas ferragens de fixação.
4. Conecte cada uma das duas molas à respectiva parafuso com olhal e contraporca que se conectam ao suporte de ajuste das molas em cada uma das extremidades do suporte do guincho. Conecte a outra extremidade de cada mola ao furo de mola de seu respectivo suporte de tensionamento do cabo.
5. Ajuste a contraporca e o parafuso com olhal de cada mola até que haja uma distância de 42 mm (1.7 pol.) entre a contraporca e a extremidade roscada do parafuso com olhal.
6. Verifique se o rolete-guia do cabo pode girar e se ele toca no cabo ao longo de seu comprimento de contato com o cabo.
7. Se os rolamentos do rolete de proteção do cabo possuírem graxeiras, aplique graxa EP-MPG nelas. Se os rolamentos do rolete-guia do cabo possuírem graxeiras, aplique graxa EP-MPG nelas.

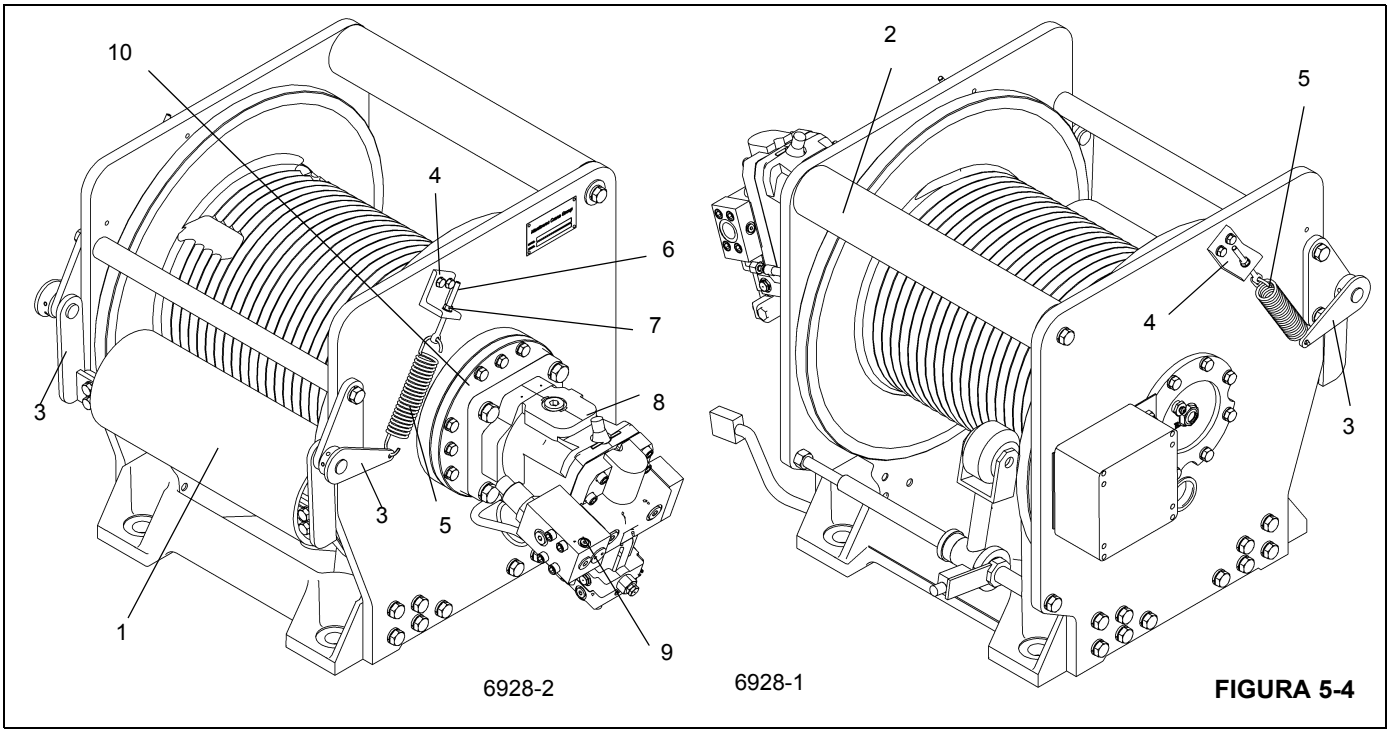


FIGURA 5-4

Item	Descrição
1	Rolete de proteção do cabo
2	Rolete-guia do cabo
3	Suporte de tensionamento do cabo
4	Suporte de ajuste da mola
5	Mola

Item	Descrição
6	Parafuso com olhal
7	Contraporca
8	Motor
9	Válvula do freio
10	Embreagem e cilindro do freio

SISTEMA INDICADOR DO TAMBOR DO GUINCHO

Descrição

O sistema indicador de giro do tambor do guincho (consulte a Figura 5-4) for um sistema operado eletricamente que forneça ao operador uma indicação tátil do giro do tambor, de forma que ele saiba se, e a que velocidade, o tambor do guincho está girando, mesmo sob condições de desatenção.

O sistema indicador de giro consiste em três componentes elétricos separados: um sensor indicador de giro, um módulo de controle do indicador de giro do tambor (CPU) e um solenoide percussor do polegar. O sensor de giro e o módulo de controle (CPU) localizam-se no guincho. O solenoide percussor do polegar localiza-se na manopla da alavanca de controle do guincho aplicável.

Manutenção

Especificações gerais

AVISO

Desconecte as baterias antes de realizar qualquer manutenção neste sistema. Podem ocorrer graves queimaduras devido a curtos-circuitos ou aterramentos acidentais de circuitos energizados.

É possível verificar a operação apropriada do circuito de cada componente elétrico individual. Se ocorrer alguma anomalia no funcionamento do sistema, os reparos devem se limitar a localizar e substituir o(s) componente(s) com defeito. Para determinar qual componente está com defeito, use os LEDs de autodiagnóstico na CPU. Se a dificuldade persistir, entre em contato com o distribuidor para obter auxílio adicional na detecção e resolução de problemas.

Sensor de rotação

O sensor de giro é aparafusado na extremidade do suporte do guincho que fixa o motor hidráulico. Ele detecta o giro do tambor. Ao instalar o sensor, verifique se a extremidade de detecção está a 31 mm (1.21 pol.) da primeira contraporca. (Esse é o comprimento do sensor de sua extremidade de detecção até a superfície externa da extremidade do suporte do guincho). Se o sensor não funcionar corretamente, afrouxe ambas as contraporcas e gire o sensor no sentido anti-horário em até uma volta e reaperte as contraporcas para manter a posição do sensor. Se o sensor ainda não funcionar corretamente, verifique se sua extremidade de detecção está a 31 mm (1.21 pol.) da primeira contraporca. Em seguida, gire o sensor no sentido horário em até uma volta e reaperte as contraporcas para manter a posição do sensor.

Módulo de controle do indicador de giro do tambor (CPU)

O módulo de controle (CPU) é montado num suporte em um dos parafusos de fixação da embreagem do freio do motor do guincho. (Aperte o parafuso da CPU de acordo com *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-12). Ele dispõe de LEDs para verificar a operação apropriada do circuito, além de fornecer alimentação ao sensor de giro. Ele também envia um sinal ao solenoide do percussor proporcional ao sensor.

Solenoide percussor do polegar

O solenoide percussor do polegar fornece uma sensação tátil proporcional à velocidade do cabo do guincho, fazendo pulsar o botão de borracha na parte superior da alavanca de controle do guincho.

Detecção e resolução de problemas

Para detectar e solucionar problemas no sistema, use os três LEDs de diagnóstico localizados no módulo de controle (CPU). Em condições normais de operação (tambor do guincho girando), os LEDs de diagnóstico funcionam como mostrado na tabela a seguir.

LED	OPERAÇÃO	DEFINIÇÃO
Verde	Sempre aceso	Corrente aplicada ao sensor
Vermelho	Intermitente, varia com a velocidade	Sinal do sensor recebido
Âmbar	Intermitente, varia com a velocidade	Pulso do solenoide funcionando

NOTA: Os parágrafos a seguir abordam a detecção e resolução de problemas usando os LEDs de diagnóstico. O tambor do guincho deve estar girando durante todo esse procedimento.

LED verde

Gire a chave de ignição para a posição ON (Ligada). Verifique se o LED verde está aceso. O LED deve permanecer aceso enquanto a alimentação dos acessórios estiver ligada. Se o LED verde não estiver aceso, a tensão não chegou à CPU ou a CPU está desgastada ou danificada e deve ser substituída. Se o LED verde piscar repetidamente uma vez, com os LEDs vermelho e âmbar apagados, o circuito do solenoide está em curto. Se o LED verde piscar repetidamente duas vezes, com os LEDs vermelho e âmbar apagados, a CPU está desgastada ou danificada. Se o LED verde piscar repetidamente três vezes, com os LEDs vermelho e âmbar apagados, a CPU precisa ser reprogramada. As orientações a seguir só devem ser seguidas após usar os LEDs de diagnóstico.

1. Use um voltímetro ou multímetro digital para medir se há tensão no fio 27 na alimentação do disjuntor ou do fusível. Substitua o fusível, disjuntor ou fio, se necessário.
2. Verifique se há uma tensão de 12 volts nos terminais A (fio vermelho) e B (fio preto) do conector DT3S. Se não houver tensão, verifique a fiação e o disjuntor ou fusível. Substitua o fusível, disjuntor ou fio, se necessário.
3. Se houver tensão, mas o LED verde não acende, substitua a CPU.

LED vermelho

Com o LED verde aceso e o guincho girando, o LED vermelho deve estar piscando, parando de piscar quando o guincho para de girar. Se o LED vermelho não piscar, então a CPU ou o sensor está danificado. As orientações a seguir só devem ser seguidas após usar os LEDs de diagnóstico.

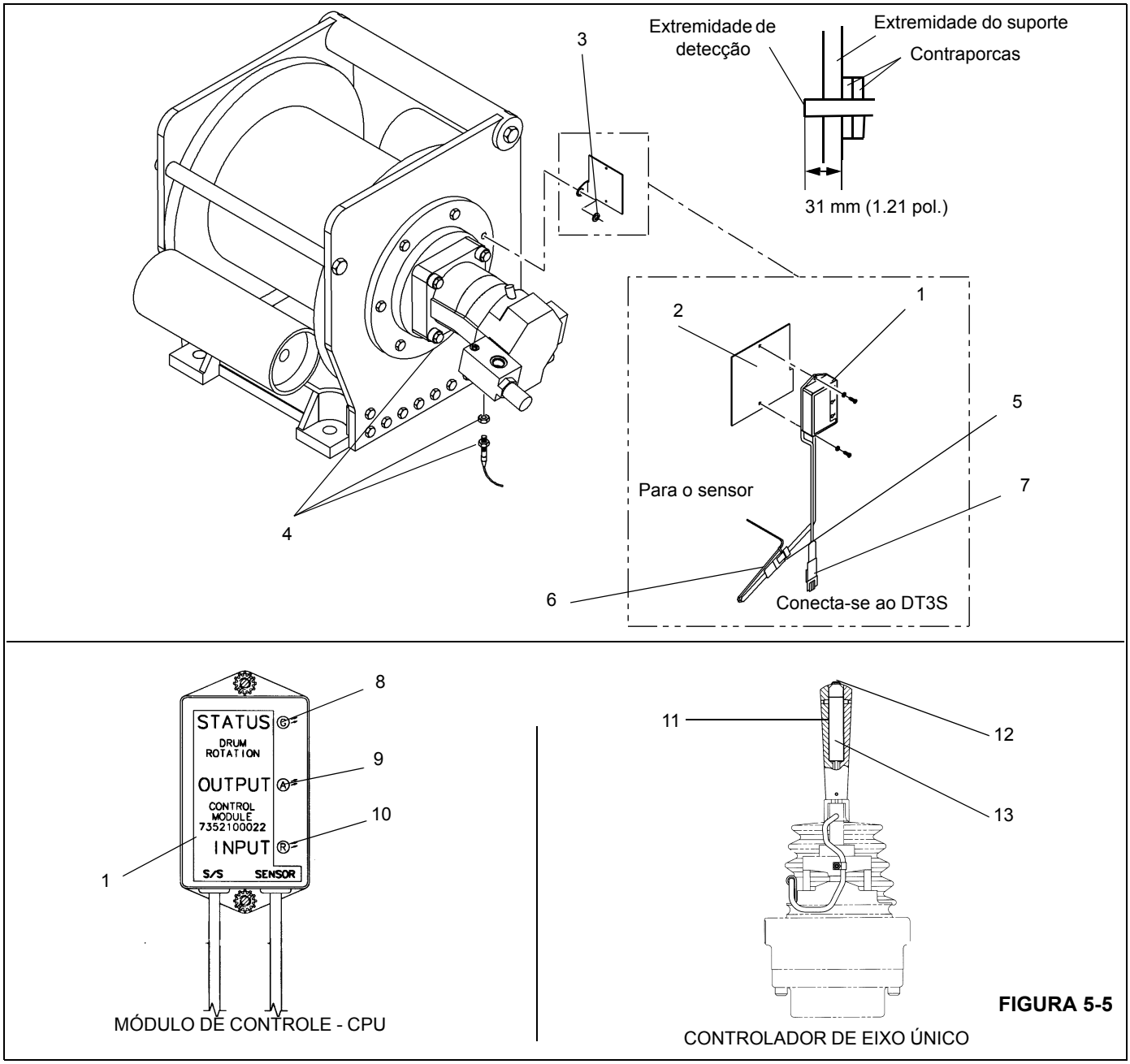


FIGURA 5-5

Item	Descrição
1	Módulo de controle - CPU
2	Suporte

Item	Descrição
3	Parafuso da CPU (não mostrado) e arruela

Item	Descrição
4	Sensor (horizontal sob a embreagem do freio, passando pela extremidade do suporte, mostrado com as contraporcas)
5	DTM3S
6	DTM3P
7	DT3P
8	LED verde
9	LED âmbar
10	LED vermelho
11	Manopla da alavanca
12	Botão
13	Solenoide do indicador de giro do percussor de polegar

1. Meça a tensão de entrada do sensor entre o terminal 1 de +10 V e o terminal 3 de aterramento no conector DTM3S. Meça o sinal de retorno de pulsação entre o terminal 2 de +5 V e o terminal 3 de aterramento no conector DTM3S. Se +10 V são aplicados à entrada do sensor e o sinal de pulsação de +5 V são aplicados ao terminal 2 do conector DTM3S e ainda assim o LED vermelho não piscar, a CPU está desgastada ou danificada e deve ser substituída.
2. Se o sinal de +5 V no terminal 2 não oscila, o sensor está desgastado ou danificado ou então a folga de ar do ajuste do sensor a partir do tambor está muito grande. Ajuste a posição do sensor e teste novamente. Se não ocorrer oscilação, substitua o sensor.

LED âmbar

Com o LED verde sempre aceso e o LED vermelho piscando (guincho está girando), o LED âmbar também deve estar piscando. Se o LED âmbar não piscar, então o problema pode ser uma CPU desgastada ou danificada. Se o LED âmbar piscar, mas o solenoide do percussor do polegar não pulsar, então esse solenoide está desgastado ou danificado e deve ser substituído ou há fios partidos ou comprimidos no sistema. As orientações a seguir só devem ser seguidas após usar os LEDs de diagnóstico.

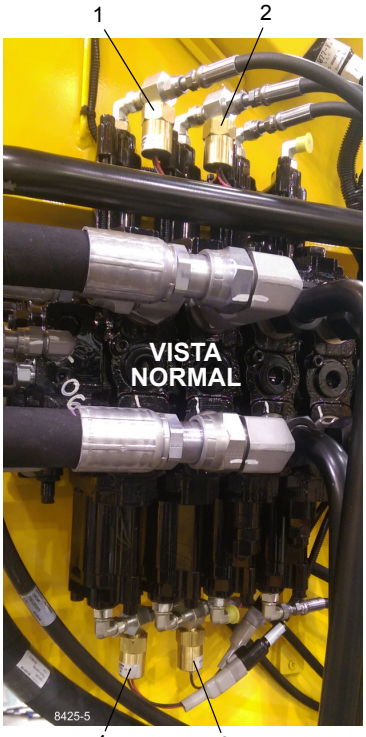
1. Usando um voltímetro digital, verifique se a CPU está recebendo uma tensão de 12 volts entre os terminais A (fio vermelho) e B (fio preto) do conector DT3S. Se não houver tensão, verifique a fiação e o disjuntor ou fusível.
2. Usando um ohmímetro digital, verifique se a resistência do solenoide do percussor é de 12 ± 2 ohms. Se a resistência não estiver correta, o solenoide está gasto ou danificado e deve ser substituído.
3. Usando um voltímetro digital, meça a tensão no fio branco 27 de alimentação do solenoide do percussor. A tensão deve ser de 12V. Se a tensão não estiver dentro de ± 10 por cento, verifique a tensão no fusível ou no disjuntor. Se a tensão não estiver dentro de ± 10%, rastreie a tensão alta ou baixa de volta à fonte e repare o defeito. Se a tensão não estiver dentro de ± 10 por cento, o fio branco 27 de alimentação do solenoide do percussor está comprimido. Substitua-o.
4. Após desconectar ambas as extremidades do fio 508 (guincho principal) ou 509 (guincho auxiliar) entre o solenoide do percussor e a CPU, meça a resistência do fio 508 ou 509. Se a resistência medida for superior a 0,5 ohm, o fio está danificado; substitua-o.

Sistema do mostrador do indicador de rotação do guincho (HRI)

O mostrador HRI consiste em um mostrador LED que indica a direção de giro dos guinchos, chaves de pressão que monitoram a pressão do piloto hidráulico e um módulo de controle montado na cabine.

Chaves de pressão

As chaves de pressão estão localizadas na válvula de controle principal Figura 5-6. Os contatos da chave fecham em 75 psi (5,17 bar).



8425-5

Item	Descrição
1	Chave de abaixamento do guincho principal
2	Chave de abaixamento do guincho auxiliar
3	Chave de elevação do guincho auxiliar
4	Chave de elevação do guincho principal

FIGURA 5-6

Mostrador HRI

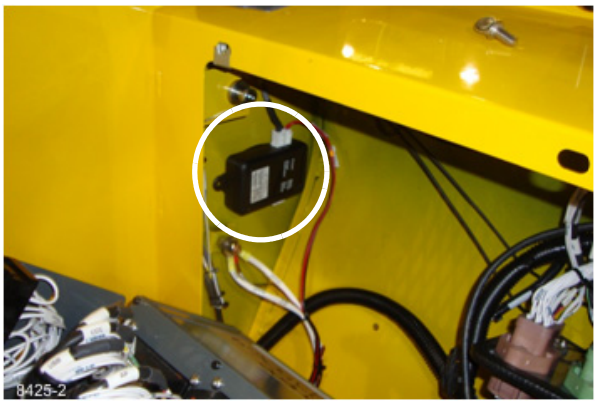
O mostrador está localizado no painel dianteiro superior Figura 5-7.

Para substituir o mostrador, remova o painel superior. Desconecte o conector elétrico e retire o mostrador do painel. Limpe o painel no local no qual o mostrador estava preso com álcool isopropílico, remova o papel do adesivo na parte de trás do novo mostrador e prenda-o no painel. Conecte os fios no mostrador. Substitua o painel e prenda com as peças.

FIGURA 5-7

Módulo de controle do HRI

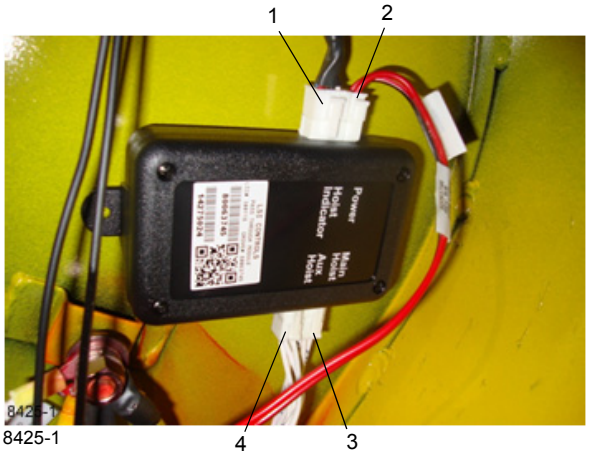
O módulo de controle está localizado no painel de fusíveis e relés atrás do assento do motorista na cabine Figura 5-8.



8425-2

FIGURA 5-8

Para substituir o módulo de controle, marque e desconecte os fios do módulo Figura 5-9. O módulo é montado no anteparo usando fita adesiva dupla face. Para remover o módulo, retire-o do anteparo. Remova qualquer resíduo de fita do anteparo. Prenda o módulo de substituição ao anteparo com a fita de espuma. Conecte os cabos de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.



Item	Descrição
1	Para o indicador LED
2	Alimentação e aterramento
3	Chaves de pressão do guincho principal
4	Chaves de pressão do guincho auxiliar

FIGURA 5-9

VÁLVULAS DE CONTROLE DO GUINCHO

Descrição

NOTA: Para mais informações mais detalhadas, consulte *Válvulas*, página 2-20.

Válvula de controle do motor do guincho hidráulico

A válvula de controle do motor do guincho hidráulico é montada no guincho e projetada para fornecer um fluxo de óleo uniforme para o motor do guincho em ambas as direções. Essa válvula é diferente da válvula de controle do motor do guincho que aciona e libera o pistão e o cilindro hidráulicos.

Válvula de controle direcional do guincho

A válvula de controle direcional do guincho é usada para controlar a operação do guincho. Ela é uma válvula de quatro vias, operada por piloto e montada no lado direito da plataforma rotativa.

CONTRAPESO

Descrição

O contrapeso removível (consulte a Figura 5-5) é fixado com pinos na parte traseira da plataforma rotativa, sob a montagem do guincho. O contrapeso consiste em uma caixa padrão e um máximo de duas placas, cada uma pesando 2495 kg (5500 lb). Isso possibilita configurações de contrapeso de 4990 kg (11,000 lb) e 7485 kg (16,500 lb). A caixa padrão contém olhais para conexão aos cilindros de remoção e olhais para fixá-la com pinos sob o suporte de montagem do guincho. As duas placas adicionais são fixadas com pinos na caixa padrão e uma na outra. Os contrapesos podem ser fixados com pinos na plataforma do transportador e são transferidos entre a plataforma rotativa e a plataforma do transportador por dois cilindros de remoção hidráulicos. Os cilindros são controlados a partir de um conjunto de válvulas localizado sob a montagem do guincho. A válvula contém uma seção de entrada, uma seção de saída com válvula de alívio e duas seções de trabalho (uma para cada cilindro). A válvula é controlada por chaves em um painel de controle de cada lado.

Para guindastes sem guincho auxiliar, há um contrapeso adicional de 862 kg (1900 lb) parafusado na área de montagem do guincho em vez do guincho auxiliar.

Manutenção

NOTA: Para a remoção e instalação do contrapeso, consulte o *Manual do operador*.

Cilindros

Remoção

1. Coloque o contrapeso na plataforma do transportador. Consulte os procedimentos no *Manual do operador*.
2. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas do cilindro. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.

NOTA: O cilindro pesa aproximadamente 42 kg (92 lb).

3. Remova os quatro parafusos e arruelas de pressão que fixam o cilindro na placa de montagem. Remova o cilindro e o espaçador.

Instalação

1. Posicione o cilindro e o espaçador na placa de montagem e fixe com quatro parafusos e arruelas de pressão. Aperte os parafusos; consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-12 para obter o valor de torque para os parafusos.
2. Conecte as linhas hidráulicas ao cilindro conforme marcadas durante a remoção.

Macacos de parafuso

Há quatro macacos de parafuso com contraporcas sob a estrutura de montagem e seis nas placas. Com o contrapeso devidamente fixado com pinos à estrutura de montagem (plataforma rotativa), ajuste os macacos de parafuso para nivelar as peças do contrapeso e eliminar todo o movimento relativo entre cada peça e a estrutura de montagem (plataforma rotativa). Fixe o ajuste com as contraporcas.

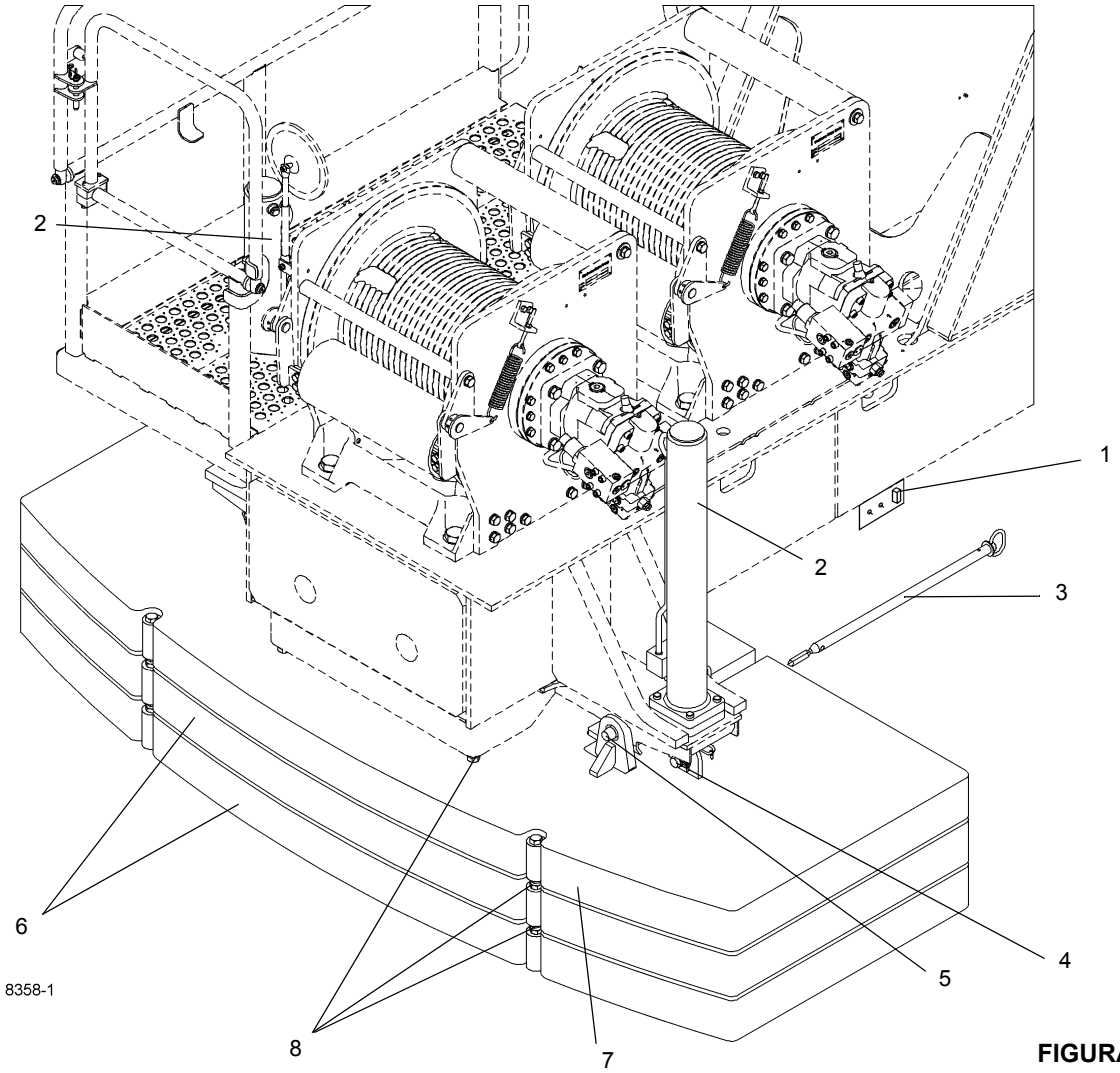


FIGURA 5-10

Item	Descrição
1	Painel de remoção do contrapeso
2	Cilindro de remoção
3	Pino de fixação da placa
4	Pino de fixação do cilindro

Item	Descrição
5	Pino de fixação da caixa
6	Placas de 2495 kg (5500 lb)
7	Caixa padrão de 2495 kg (5500 lb)
8	Macacos de parafuso

SEÇÃO 6
SISTEMA DE GIRO

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Descrição 6-1
Teoria de operação 6-1
Acionamento do giro 6-1
Freio de giro 6-2
Manutenção 6-4
Detecção e resolução de problemas 6-4
Motor de giro 6-7
Descrição 6-7
Manutenção 6-7
Caixa de engrenagens e freio de giro 6-7
Descrição 6-7
Manutenção 6-8
Rolamento do giro 6-9
Descrição 6-9
Manutenção 6-9
Rótulas 6-13
Descrição 6-13
Rótula hidráulica 6-15
Descrição 6-15
Teoria de operação 6-15
Manutenção 6-15
Rótula de água de duas entradas 6-17
Descrição 6-17
Manutenção 6-17
Instalação 6-18
Rótula elétrica 6-18
Descrição 6-18
Teoria de operação 6-18
Manutenção 6-18
Pino de trava do giro 6-20
Descrição 6-20
Manutenção 6-21
Controle da trava contra giro de 360° (Tipo trava positiva) (Opcional) 6-21
Descrição 6-21
Manutenção 6-21

6

DESCRIÇÃO

O objetivo do sistema de giro é permitir que a superestrutura do guindaste possa girar por cima da estrutura do transportador. O sistema de giro da superestrutura possibilita uma rotação completa de 360 graus, em ambas as direções, e está equipado com capacidades de giro livre. O termo giro livre significa que, com a chave Swing Brake (Freio de giro) na posição OFF (desligada), a superestrutura irá girar livremente depois que a alavanca de controle do Giro for liberada, deslizando até encontrar um obstáculo ou o pedal do freio de giro ser pressionado.

O giro é ativado usando a alavanca de controle na cabine. Quando a alavanca de giro é ativada, a pressão hidráulica é direcionada ao motor de giro para acionar a caixa de engrenagens. À medida que a caixa de engrenagens gira, a engrenagem do pinhão engata nos dentes do rolamento do giro e fazem a superestrutura girar. O giro máximo é a 2,5 rpm. A frenagem é feita pressionando o pedal do freio de giro, que é uma válvula de controle proporcional que efetua uma frenagem controlada do movimento de giro.

O sistema de giro consiste em: um controle remoto hidráulico, uma válvula de controle direcional, acionamento do giro, conjunto do freio de giro, pedal de freio e válvula do freio a vácuo e uma válvula solenoide de liberação do freio de giro.

O guindaste é equipado com uma trava contra giro tipo pino, por padrão, e uma trava contra giro positiva opcional de 360 graus. A trava contra giro positiva de 360 graus engata nos dentes da engrenagem de giro em qualquer ponto da rotação. A trava contra giro tipo pino trava a plataforma rotativa nas posições diretamente acima da parte frontal ou da parte traseira. Ambas as travas contra giro são operadas a partir da cabine da superestrutura.

TEORIA DE OPERAÇÃO

Acionamento do giro

A força hidráulica para o acionamento do giro (consulte a Figura 6-1) é fornecida pela bomba hidráulica acionada pelo motor. O óleo flui da bomba para a rótula hidráulica. O fluxo da rótula é direcionado para a válvula de controle direcional do giro.

Quando o controle remoto hidráulico é posicionado para selecionar giro para a direita ou para a esquerda, o fluxo

através da válvula de controle é direcionado para o motor de giro. Se a chave seletora do Freio de giro estiver na posição OFF (Desligada), a superestrutura girará na direção desejada. Movimentar o controle para neutro e pressionar o pedal do freio para o giro.

Freio de giro

A força hidráulica do controle e do arrefecimento do freio de giro é fornecida pela cápsula do gerador do piloto na válvula de controle direcional do guincho/telescópio/elevação para o freio de giro e coletor do bloqueio do apoio de braço e para a válvula do freio de giro a vácuo e, através de um orifício, para a porta IN (Entrada) de arrefecimento no freio de giro.

A força hidráulica para a liberação do freio do giro é fornecida pela válvula sequencial/de redução de pressão no freio de giro e no coletor de bloqueio do apoio de braço. Com a chave seletora do freio de giro na posição ON (LIGADA), a válvula de liberação do freio de giro bloqueia a vazão regulada para a entrada de liberação do freio e a pressão da mola no freio de giro aplica o freio. Quando a chave seletora do freio de giro é colocada na posição OFF (Desligada), a vazão regulada é direcionado da válvula sequencial/de redução de pressão para a entrada de liberação do freio, sobrepondo-se à pressão da mola do freio e liberando o freio de giro.

O fluxo hidráulico da cápsula do gerador do piloto é fornecido para a válvula do freio de giro a vácuo, quando disponível para a ativação do freio de giro ao pressionar o pedal.

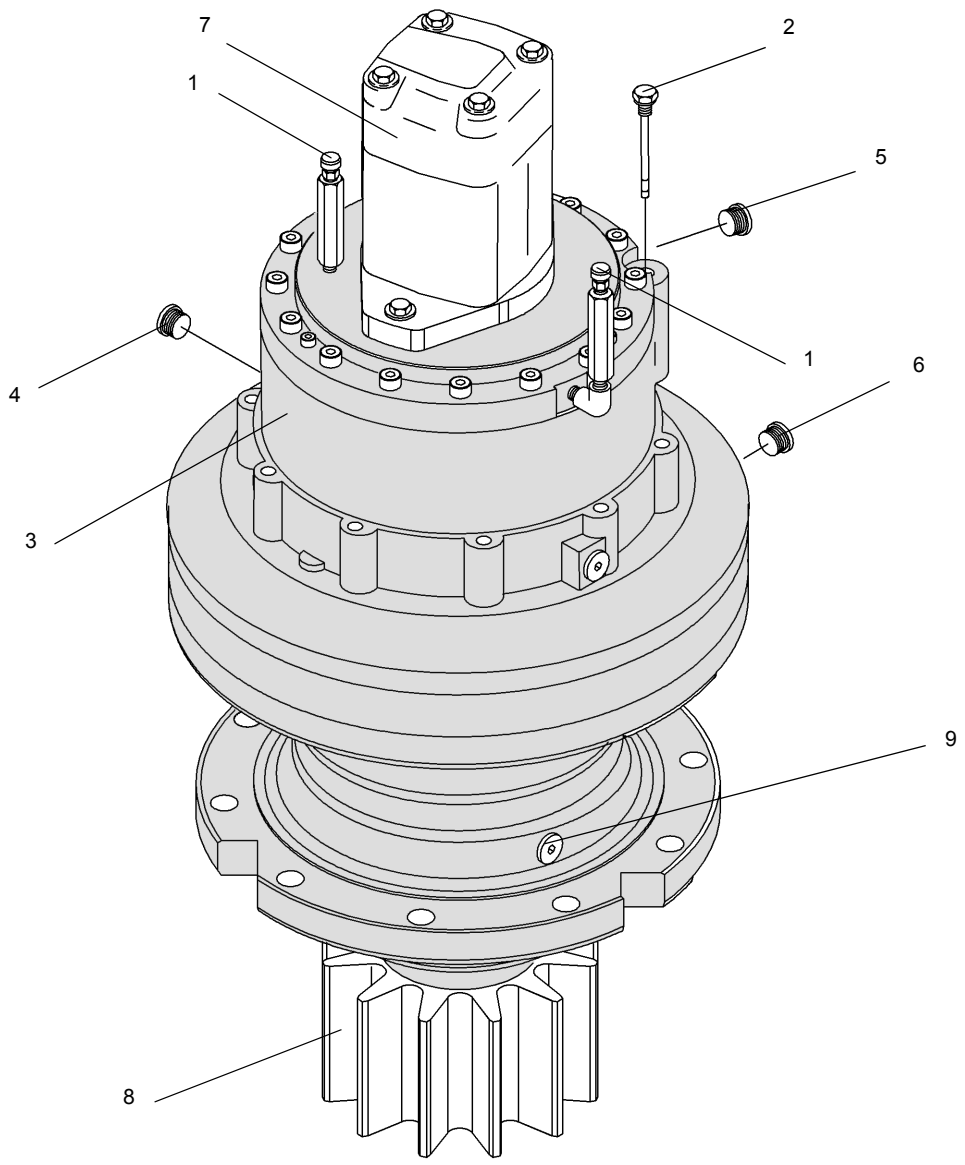


FIGURA 6-1

Item	Descrição
1	Bujão do respiro
2	Bujão de enchimento
3	Acionamento e freio do giro
4	Entrada de aplicação do freio hidráulico
5	Entrada de liberação do freio hidráulico

Item	Descrição
6	Bujão de nível
7	Motor
8	Pinhão
9	Bujão de dreno

MANUTENÇÃO

Detecção e resolução de problemas

Sintoma	Causa provável	Solução
1. Operação errática de giro da lança em qualquer direção.	**a.** Baixa rotação do motor.	**a.** Aumente a rotação do motor para obter uma operação de giro suave.
	b. Nível baixo de óleo hidráulico.	**b.** Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários. Complete o óleo hidráulico até o nível adequado.
	c. Válvula de alívio danificada.	**c.** Substitua a válvula de alívio.
	d. Arrasto no freio de giro (não libera corretamente)	**d.** Reajuste e/ou substitua peças conforme necessário.
	e. Movimento indevido do controle para neutro.	**e.** Inverta os controles para neutro para manter a ação de parada suave.
	f. Lubrificação insuficiente no rolamento do giro.	**f.** Lubrifique o rolamento corretamente. Consulte *Lubrificação*, página 9-1.
	g. Guindaste desnivelado.	**g.** Nivele o guindaste usando os estabilizadores.
	h. Motor de giro danificado.	**h.** Repare ou substitua o motor de giro.
	i. Sobrecarga excessiva.	**i.** Reduza a carga. Consulte a tabela de capacidade de carga.
	j. Mangueira ou conexões hidráulicas obstruídas ou parcialmente entupidas.	**j.** Substitua a mangueira ou as conexões.
	k. Cavitação da bomba na seção do giro.	**k.** Aperte a mangueira de sucção ou substitua as conexões danificadas. Verifique o nível do tanque hidráulico.
	l. Parafusos da plataforma rotativa com torque incorreto.	**l.** Aperte uniformemente os parafusos da plataforma rotativa.
	m. Pré-carga excessiva no rolamento dos eixos superior e inferior do pinhão.	**m.** Faça os ajustes necessários.
	n. Parafusos da fixação do motor de giro com torque incorreto.	**n.** Aperte os parafusos de fixação do motor de giro com o torque correto.
	o. Caixa de giro com defeito.	**o.** Remova a caixa de giro e faça os reparos necessários.
	p. Bomba desgastada ou danificada.	**p.** Repare ou substitua a bomba defeituosa.
	q. Válvula de controle direcional do giro danificada.	**q.** Repare ou substitua a válvula de controle direcional do giro.
	r. Pinhão do giro danificado.	**r.** Substitua o pinhão.
	s. Mancal da plataforma rotativa danificado.	**s.** Substitua o mancal da plataforma rotativa.

Sintoma	Causa provável	Solução
2. Operação errática de giro da lança em apenas uma direção.	**a.** Guindaste desnivelado.	**a.** Nivele o guindaste usando os estabilizadores.
	b. Mancal da plataforma rotativa empenado devido ao giro limitado contínuo. (Exemplo: betoneira)	**b.** Gire a máquina 360 graus em ambas as direções várias vezes e lubrifique o mancal.
	c. Mangueira ou conexão obstruída.	**c.** Substitua a mangueira ou a conexão.
	d. Válvula de controle direcional do giro danificada.	**d.** Substitua a válvula de controle direcional do giro.
	e. Pinhão do giro danificado.	**e.** Substitua o pinhão.
	f. Mancal da plataforma rotativa danificado.	**f.** Substitua o mancal da plataforma rotativa.
3. Lança não gira em nenhuma direção.	**a.** Válvula de alívio danificada.	**a.** Remova, limpe e repare ou substitua a válvula de alívio.
	b. Motor de giro danificado.	**b.** Repare ou substitua o motor de giro.
	c. Freio de giro não libera corretamente.	**c.** Faça os reparos necessários.
	d. Válvula do controle remoto hidráulico danificada.	**d.** Substitua a válvula do controle remoto hidráulico.
	e. Caixa de giro danificada internamente.	**e.** Remova a caixa de giro e repare.
	f. Bomba hidráulica desgastada ou danificada.	**f.** Substitua a seção da bomba.
	g. Válvula de controle direcional do giro danificada.	**g.** Substitua a válvula de controle direcional do giro.
	h. Pinhão do giro danificado.	**h.** Substitua o pinhão.
	i. Mancal da plataforma rotativa danificado.	**i.** Substitua o mancal da plataforma rotativa.
	j. Sobrecarga excessiva.	**j.** Reduza a carga. Consulte a tabela de capacidade de carga.
4. Operação de giro lenta em qualquer direção.	**a.** Válvula de alívio danificada.	**a.** Ajuste, repare ou substitua a válvula.
	b. Freio de giro ajustado incorretamente.	**b.** Reajuste.
	c. Válvula do controle remoto hidráulico danificada.	**c.** Substitua a válvula do controle remoto hidráulico.
	d. Rolamento do giro lubrificado incorretamente.	**d.** Lubrifique o rolamento conforme as recomendações.
	e. Mangueira e/ou conexões de tamanho incorreto instaladas.	**e.** Consulte o *Manual de peças da Grove*.
	f. Mangueiras ou conexões hidráulicas entupidas ou obstruídas.	**f.** Repare ou substitua as peças defeituosas.
	g. Rolamentos do eixo de saída desgastados ou danificados.	**g.** Substitua os rolamentos.
	h. Motor de giro desgastado ou danificado.	**h.** Repare ou substitua o motor.
	i. Bomba hidráulica desgastada ou danificada.	**i.** Repare ou substitua a bomba.
	j. Guindaste desnivelado.	**j.** Nivele o guindaste.
	k. Válvula de controle direcional do giro danificada.	**k.** Substitua a válvula de controle direcional do giro.

Sintoma	Causa provável	Solução
5. Operação de giro lenta em apenas uma direção.	**a.** Guindaste desnivelado.	**a.** Nivele o guindaste.
	b. Válvula do controle remoto hidráulico danificada.	**b.** Substitua a válvula do controle remoto hidráulico.
	c. Válvula de controle direcional do giro danificada.	**c.** Substitua a válvula de controle direcional do giro.
	d. Mangueira entupida ou obstruída.	**d.** Substitua a mangueira ou a conexão.
	e. Mancal da plataforma rotativa com torque incorreto.	**e.** Aperte o mancal da plataforma rotativa com o torque correto.
6. Operação errática do freio de giro.	**a.** Ajuste incorreto do freio.	**a.** Ajuste o freio.
	b. Ar no sistema do freio de giro.	**b.** Sangre o sistema do freio.
	c. Pedal do freio não está totalmente retraído.	**c.** Verifique a mola de retorno do pedal do freio; repare ou substitua a mola.
	d. Disco de freio sujo ou vitrificado.	**d.** Limpe ou substitua o disco.
	e. Válvula do freio de giro a vácuo com defeito.	**e.** Repare ou substitua a válvula do freio de giro a vácuo.
	f. Linhas e/ou mangueiras e conexões dobradas ou tortas.	**f.** Endireite ou substitua, conforme necessário.
7. Sistema do freio de giro inoperante.	**a.** Válvula de liberação do freio de giro danificada.	**a.** Substitua a válvula de liberação.
	b. Válvula do freio de giro a vácuo danificada.	**b.** Repare ou substitua a válvula do freio de giro a vácuo.
	c. Conjunto do freio de giro danificado internamente.	**c.** Repare ou substitua as peças afetadas.
	d. Linhas ou conexões do freio soltas ou obstruídas.	**d.** Aperte ou substitua as linhas e as conexões.
8. Pedal do freio de giro agarrando.	**a.** Válvula do freio de giro a vácuo danificada.	**a.** Repare ou substitua a válvula do freio de giro a vácuo.
	b. Linhas ou conexões do freio soltas ou obstruídas.	**b.** Aperte ou substitua as linhas e as conexões do freio.
9. Arrasto no freio de giro.	**a.** Válvula do freio de giro a vácuo danificada.	**a.** Repare ou substitua a válvula do freio de giro a vácuo.
	b. Válvula de liberação do freio de giro danificada.	**b.** Substitua a válvula de liberação.
	c. Conjunto do freio de giro danificado internamente.	**c.** Repare ou substitua as peças afetadas.
	d. Linhas ou conexões do freio soltas ou obstruídas.	**d.** Aperte ou substitua as linhas e as conexões do freio.
10. Lança gira lentamente.	**a.** Volume hidráulico insuficiente.	**a.** Verifique a vazão da bomba hidráulica. Averigue se há fluido suficiente para a bomba. Verifique a velocidade de acionamento da bomba.
	b. Válvula de alívio danificada.	**b.** Ajuste, repare ou substitua a válvula.
	c. Motor de giro danificado.	**c.** Repare ou substitua o motor.

Sintoma	Causa provável	Solução
11. Motor de giro continua a operar mesmo com o controle de giro em neutro.	**a.** Válvula de controle remoto hidráulica emperrando ou danificada.	**a.** Repare ou substitua a válvula.
	b. Válvula de controle emperrando ou danificada.	**b.** Repare ou substitua a válvula.
12. Motor de giro virando na direção errada.	**a.** Conexões incorretas de entradas.	**a.** Inverta as conexões das entradas.
13. Motor de giro ruidoso.	**a.** Ar no sistema.	**a.** Consulte *Sistema hidráulico*, página 2-1, para obter o procedimento de remoção de ar do sistema.
	b. Motor emperrando.	**b.** Repare ou substitua o motor.

MOTOR DE GIRO

Descrição

O motor de giro é montado na carcaça do freio de giro e aciona a caixa de engrenagens de giro através do conjunto do freio (consulte a Figura 6-1). O motor possui duas entradas para conexão ao sistema hidráulico.

Manutenção

Remoção

1. Verifique se o freio de giro e a trava contra giro estão engatados.
2. Limpe a área da entrada em torno do motor. Etiquete e desconecte as mangueiras hidráulicas do conjunto do motor. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.

AVISO

O óleo pode estar quente e provocar queimaduras.

3. Desparafuse os bujões de dreno, enchimento e nível e drene o óleo. Após drenar o óleo, substitua o bujão de dreno.

AVISO

Puxe o conjunto do motor diretamente para cima para evitar danos ao eixo estriado.

4. Remova os dois parafusos e separe o motor do flange do freio. Remova e descarte o anel de vedação (O-ring) do canal no freio de giro.

Instalação

AVISO

Tenha cuidado ao engatar a engrenagem de acionamento do motor de giro. Não force o eixo para engatar.

1. Instale um novo o anel de vedação (O-ring) no canal no freio de giro. Posicione o motor de giro no freio de giro.
2. Aplique Loctite 243 aos dois parafusos. Instale os parafusos e fixe o motor no alojamento do freio. Aperte os parafusos; consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-12.
3. Substitua os bujões, as extensões e abasteça o conjunto com óleo. Consulte *Lubrificação*, página 9-1.
4. Conecte as linhas hidráulicas ao motor de giro, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

Teste

1. Teste o giro da superestrutura em cada direção. Pare e inicie o giro várias vezes.
2. Inspecione se há vazamentos hidráulicos e repare se necessário.

CAIXA DE ENGRENAGENS E FREIO DE GIRO

Descrição

A caixa de engrenagens de giro e o freio (consulte a Figura 6-1), usados em conjunto com o motor de giro, giram e param a superestrutura. Um pedal no piso da cabine é usado para ativar o freio de giro. A caixa de engrenagens de giro é parafusada à placa da base da superestrutura e a engrenagem do pinhão engata na engrenagem da coroa do mancal da plataforma rotativa para girá-la.

A caixa de engrenagens de giro utiliza engrenagens planetárias de redução dupla. O conjunto do freio de giro de multidisco é parte integrante da caixa de engrenagens de giro e está localizado entre o motor de giro e a caixa de engrenagens de giro. O mecanismo do freio é um pacote de discos liberado hidraulicamente e aplicado por mola.

Manutenção

NOTA: O freio de giro pode ser removido e desmontado independentemente da caixa de engrenagens de giro.

Freio de giro

Remoção

1. Engate o contrapino da plataforma rotativa.
2. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas conectadas ao motor de giro e ao freio. Tampe e/ou coloque um bujão em todas as aberturas.
3. Remova o motor de giro do freio de giro de acordo com os procedimentos encontrados nesta Seção em *Motor de giro*, página 6-7, *Remoção*.
4. Remova os parafusos com cabeça que fixam o freio na caixa de engrenagens. Eleve o freio da caixa de engrenagens usando o flange.
5. Remova e descarte os anéis de vedação do alojamento do freio.
6. Cubra a abertura da caixa de engrenagens de giro para assegurar que sujeira, poeira, etc., penetrem na caixa de engrenagens.

Instalação

1. Instale um novo anel de vedação (O-ring) no alojamento do freio.
2. Aplique Loctite 243 aos parafusos de montagem do freio. Instale os parafusos no alojamento do freio.
3. Instale o motor de giro no freio de giro, de acordo com os procedimentos encontrados nesta Seção em *Motor de giro*, página 6-7, *Instalação*.
4. Conecte as linhas hidráulicas ao motor e ao freio.
5. Sangre todo o ar do conjunto do freio.

Testes

1. Com a chave Swing Brake (Freio de giro) na posição ON (LIGADA), posicione a alavanca de controle de giro em ambas as direções. A superestrutura não deve girar.
2. Posicione a chave Swing Brake (Freio de giro) na posição OFF (DESLIGADA) e gire a superestrutura em ambas as direções. Use o pedal do freio de giro para interromper o giro.
3. Verifique se há vazamentos hidráulicos e repare se necessário.

Caixa de engrenagens

Remoção

1. Engate o contrapino da plataforma rotativa.
2. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas do motor de giro e do freio de giro. Tampe e/ou coloque um bujão em todas as aberturas.
3. Remova os três parafusos que fixam a engrenagem do pinhão ao eixo de saída e remova a engrenagem do pinhão.

NOTA: O conjunto completo da caixa de engrenagens com o motor pesa aproximadamente 155 kg (342 lb).

4. Conecte um dispositivo de elevação adequado à caixa de engrenagens de giro. Remova os parafusos com cabeça sextavada, as arruelas e as buchas que fixam a caixa de engrenagens na placa de montagem.
5. Remova a caixa de engrenagens de giro.
6. Se necessário, remova o motor de giro de acordo com os procedimentos encontrados nesta Seção em *Motor de giro*, página 6-7, *Remoção*.
7. Se necessário, remova o freio de giro de acordo com os procedimentos encontrados nesta Seção em *Freio de giro*, página 6-8, *Remoção*.
8. Cubra a abertura da caixa de engrenagens de giro para assegurar que sujeira, poeira, etc., penetrem na caixa de engrenagens.

Instalação

1. Se removido, instale o freio de giro de acordo com os procedimentos encontrados nesta Seção em *Freio de giro*, página 6-8, *Instalação*.
2. Se removido, instale o motor de giro de acordo com os procedimentos encontrados nesta Seção em *Motor de giro*, página 6-7, *Instalação*.
3. Conecte um dispositivo de elevação adequado à caixa de engrenagens de giro e eleve e posicione-a no local adequado na placa de montagem.
4. Instale os parafusos com cabeça sextavada, as arruelas e as buchas. Aperte os parafusos; consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-12 para ver os valores de torque para os parafusos de montagem.
5. Instale o pinhão no eixo de saída e fixe com três parafusos; consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-12 para verificar o valor do torque.
6. Conecte as linhas hidráulicas ao freio de giro.
7. Conecte as linhas hidráulicas ao motor de giro.
8. Faça a manutenção da caixa de engrenagens conforme indicado em *Manutenção*.

Manutenção

Como em qualquer mecanismo submetido a altos esforços, procedimentos de operação cabíveis são sempre necessários. A manutenção normal deve consistir apenas na devida lubrificação adequada e a verificação periódica dos valores de torque dos parafusos de montagem. A lubrificação consiste em manter o nível de óleo da caixa de engrenagens. O óleo em uma nova caixa de engrenagens deve ser drenado, lavado e descartado após aproximadamente 250 horas de operação e substituído por óleo SSGL-5 de qualidade premium após aproximadamente 500 horas de operação ou anualmente, o que ocorrer primeiro. Consulte *Lubrificação*, página 9-1. A operação em áreas de alta umidade ou poluição atmosférica exigirá trocas mais frequentes para minimizar a umidade ou o acúmulo de contaminantes. Troque o óleo desta forma:

1. Desparafuse o bujão de dreno e, para verificar se todo o óleo foi removido, desparafuse os bujões de enchimento e de nível.
2. Após drenar o óleo, substitua o bujão do dreno e insira óleo através do bujão de enchimento até que ele comece a transbordar para fora do bujão de nível.
3. Instale e aperte os bujões de enchimento e de nível.

Testes

1. Teste o giro da superestrutura em cada direção. Pare e inicie o giro várias vezes.
2. Inspecione se há vazamentos hidráulicos e repare se necessário.

ROLAMENTO DO GIRO

Descrição

O rolamento do giro é um rolamento de roletes antifricção que une a superestrutura ao transportador. A pista interna do rolamento é aparafusada à superestrutura e a pista externa ao transportador. A pista interna contém duas graxeiras para a lubrificação do rolamento, que são ligadas por mangueiras a duas conexões na parte frontal da seção central da superestrutura. A pista externa também contém duas graxeiras e incorpora os dentes das engrenagens que se unem à engrenagem do pinhão da caixa de engrenagens de giro para possibilitar o giro.

Manutenção

Especificações gerais

O rolamento do giro é o ponto mais crítico de manutenção do guindaste. É na linha de centro de rotação que os esforços das cargas são concentrados. Além disso, o rolamento se constitui na única conexão entre a superestrutura e o transportador. Portanto, é FUNDAMENTAL tomar o devido cuidado com o rolamento e a manutenção periódica dos parafusos de fixação da plataforma rotativa no rolamento, para garantir uma operação segura e eficiente.

Torque dos parafusos da plataforma rotativa

Informações gerais

PERIGO

Não manter o torque apropriado dos parafusos de conexão do mancal da plataforma rotativa resultará em danos ao guindaste e possíveis acidentes pessoais.

Manter os valores apropriados de torque nos parafusos é extremamente importante para a resistência estrutural, o desempenho e a confiabilidade do guindaste. Variações no torque podem provocar distorção, empenamento ou separação completa entre a estrutura e o transportador.

AVISO

Aplicações repetidas de torque podem espanar os parafusos. Se os parafusos continuarem a ficar frouxos, eles devem ser substituídos por parafusos novos de grau e tamanho apropriados.

A identificação correta do grau do parafuso é importante. Quando marcado como um parafuso de alta resistência (grau 8), o mecânico deve estar ciente das classificações dos parafusos e que está instalando um componente temperado de alta resistência e que o parafuso deve ser instalado de acordo com as especificações. Dedique atenção especial à existência de lubrificante e revestimentos que possam provocar variações em relação aos valores de torque a seco. Quando um parafuso de alta resistência é removido ou desapertado, ele deve ser substituído por um novo parafuso da mesma classificação.

PERIGO

É obrigatório inspecionar parafusos de fixação de rolamentos quanto à falta de torque e reapertá-los, se necessário, após as primeiras 300 horas de operação do guindaste. Os parafusos podem se afrouxar em serviço devido a vibrações, cargas de choque e mudanças de temperatura. Portanto, após a primeira inspeção, verifique periodicamente a cada 500 horas para assegurar que os parafusos estão com o torque correto.

CONHEÇA SEU TORQUÍMETRO! Consulte *Torquímetros*, página 1-13 para mais informações.

Valores de torque

Consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-12 para ver os valores de torque de parafusos da plataforma rotativa.

Ferramentas necessárias

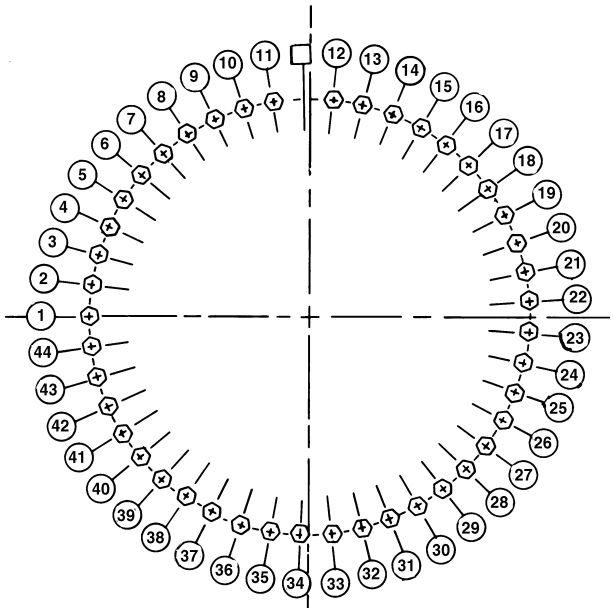
A Figura 6-3 ilustra e lista o conjunto completo de ferramentas especiais necessárias para aplicar torque nos parafusos da plataforma rotativa.

Torque da pista interna

1. Estenda e ajuste os estabilizadores. Eleve totalmente a lança.
2. Aperte oito parafusos até 80% do valor de seu torque especificado usando o seguinte padrão de sequência: 1, 23, 12, 34, 9, 28, 19 e 42 (consulte a Figura 6-2). As ferramentas usadas são o soquete, o multiplicador, o adaptador de folga, as extensões necessárias e o torquímetro.
3. Retorne ao parafuso 1 e aplique torque a todos os parafusos sequencialmente no sentido horário até o valor de torque final especificado. São usadas as mesmas ferramentas da etapa 2 (consulte a Figura 6-2).

Torque da pista externa

1. Estenda e ajuste os estabilizadores. Eleve totalmente a lança.
2. Aperte oito parafusos até 80% do valor de seu torque especificado usando o seguinte padrão de sequência: 1, 21, 11, 31, 6, 26, 16 e 36 (consulte a Figura 6-2). As ferramentas usadas são o soquete, o multiplicador, o adaptador de folga, as extensões necessárias e o torquímetro.
3. Retorne ao parafuso 1 e aplique torque a todos os parafusos sequencialmente no sentido horário até o valor de torque final especificado. São usadas as mesmas ferramentas da etapa 2 (consulte a Figura 6-2).



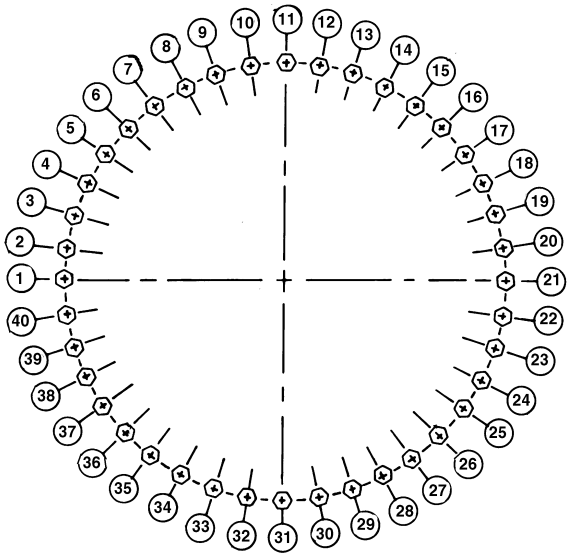


FIGURA 6-2

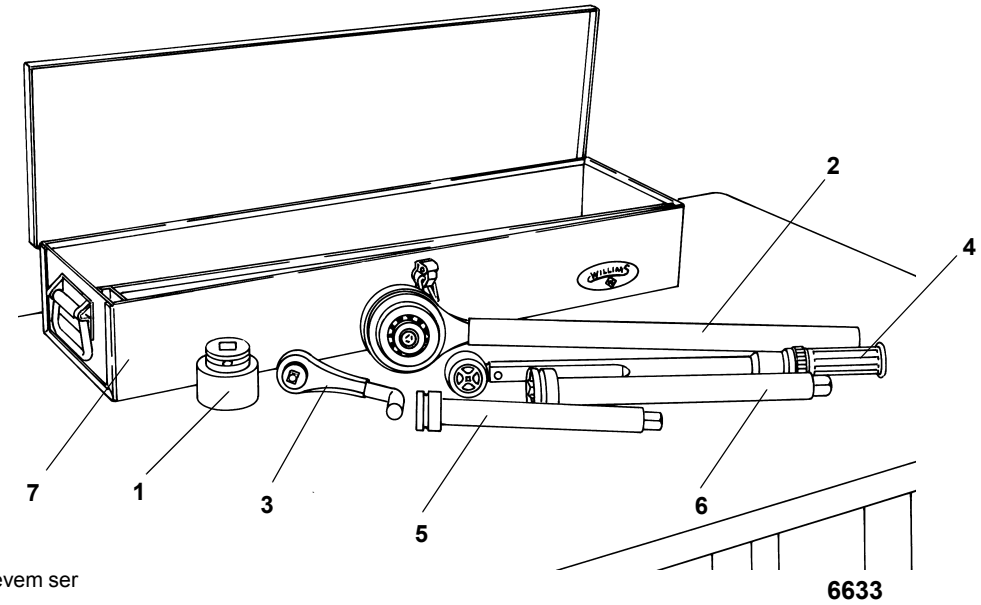


FIGURA 6-3

Pedidos de ferramentas especiais devem ser encaminhados a:
Manitowoc Crane Care
1565 Buchanan Trail East
P.O. Box 21
Shady Grove, PA 17201 EUA
Telefone: 717-598-8121
Fax: 717-597-4062

Descrição	Número de peça Grove	Quantidade necessária
1. Terminal de 1 1/2 pol. Chave de 3/4 pol.	9999100143	1
2. Multiplicador de torque 4 para 1 (entrada 1/2 pol.; saída 3/4 pol.)	9999100134	1
3. Adaptador de folga	9999100141	1
4. Torquímetro acionador de 1/2 pol.	9999100136	1
5. Extensão de 10 pol. e chave de 3/4 pol.	9999100138	Conforme necessidade
6. Extensão de 13 pol. e chave de 3/4 pol.	9999100137	Conforme necessidade
7. Caixa de ferramentas (opcional)	9999100146	1

Remoção

1. Remova o contrapeso. Consulte o *Manual do operador*.
2. Estenda totalmente e ajuste os estabilizadores o suficiente para eliminar a folga nas patolas.

NOTA: Não eleve a máquina nos estabilizadores.

3. Verifique se a lança está na posição de deslocamento e se o contrapino da plataforma rotativa está engatado.
4. Eleve ligeiramente a lança e desligue o motor.
5. Etiquete e desconecte os cabos da bateria.
6. Remova a lança e o cilindro de elevação seguindo os procedimentos descritos em *Lança*, página 4-1.
7. Etiquete e desconecte todas as linhas de água e óleo da parte inferior da rótula. Tampe ou coloque um bujão em todas as linhas e aberturas.
8. Localize os conectores e o fio terra que ligam o chicote elétrico da rótula aos receptáculos e prisioneiros de aterramento no transportador.
9. Desconecte os conectores do chicote elétrico da rótula dos receptáculos de fiação do transportador. Remova o fio terra do prisioneiro de aterramento.
10. Remova a braçadeira que prende o chicote elétrico da rótula na placa de retenção na parte inferior do conjunto da rótula hidráulica.
11. Enrole o chicote elétrico e prenda-o na rótula para evitar danos ao chicote durante a remoção da plataforma rotativa.

12. Na parte inferior da rótula hidráulica, dobre as abas do retentor afastando-as das cabeças dos parafusos. Remova os oito parafusos e os quatro retentores de parafuso que fixam as duas placas de retenção ao carretel. Remova as placas de retenção do carretel e os olhais na estrutura do transportador.

NOTA: O conjunto da rótula será removido junto com a plataforma rotativa.

PERIGO

Verifique se o cilindro de elevação é capaz de suportar totalmente o peso da superestrutura. Assegure que a superestrutura não tombará ou deslizará durante a elevação e movimentação. Não fazer isso poder resultar em morte, acidentes pessoais e danos aos equipamentos.

NOTA: Se um dispositivo de elevação capaz de erguer toda a superestrutura não estiver disponível, o peso da superestrutura pode ser reduzido removendo vários componentes, como o(s) guincho(s).

13. Conecte um dispositivo de elevação adequado aos quatro olhais de elevação da superestrutura (dois no eixo do pivô da lança e dois nas buchas do eixo do pivô do cilindro de elevação inferior). Recolha o cabo ou a corrente para eliminar a folga. Não puxe pela superestrutura.

PERIGO

Verifique se a superestrutura está totalmente apoiada antes de prosseguir.

NOTA: Será necessário girar a superestrutura enquanto ela estiver conectada ao dispositivo de elevação. Os parafusos da pista externa só podem ser removidos pelo parte frontal ou por baixo da cabine.

14. Remova os 40 parafusos e arruelas que fixam a pista externa do mancal da plataforma rotativa no transportador.

PERIGO

Verifique se todos os materiais de calço são capazes de suportar o peso da superestrutura sem inclinar ou movimentar. Não fazer isso pode resultar em morte ou acidentes pessoais.

15. Eleve cuidadosamente a superestrutura, tomando cuidado para não danificar o conjunto da rótula, e assente-a nos calços, que não permitem que a superestrutura se incline, desloque ou assente na rótula. Deixe o dispositivo de elevação conectado.

NOTA: Se o mesmo mancal deverá ser usado novamente, marque a posição do mancal na superestrutura, de forma que ele possa ser instalado na exata posição que estava antes da remoção.

O rolamento pesa entre 585 kg (1290 lb) e 642 kg (1415 lb), dependendo do rolamento usado. Verifique se o dispositivo de elevação do mancal é capaz de suportar totalmente o peso.

16. Coloque um dispositivo de elevação adequado debaixo do mancal e remova os 44 parafusos e arruelas que fixam o mancal da plataforma rotativa na superestrutura.

17. Usando o dispositivo de elevação, remova o mancal da plataforma rotativa de debaixo da superestrutura.

Inspeção

Verifique se há lascas ou trincas nos dentes do rolamento. Se for detectada alguma das condições acima, substitua o rolamento. Os furos dos parafusos devem estar livres de sujeira, óleo ou materiais estranhos.

Instalação

PERIGO

Sempre que um parafuso de Grau 8 da plataforma rotativa for removido, ele deve ser substituído por um novo parafuso de Grau 8.

NOTA: Se o mesmo mancal será usado novamente, alinhe os dente marcados no eixo do pinhão aos dentes marcados no mancal.

A instalação é feita na posição de deslocamento. Verifique se a trava contra giro está desengatada antes de tentar conectar o mancal à superestrutura.

1. Usando um dispositivo de elevação apropriado, posicione o mancal da plataforma rotativa embaixo da superestrutura. Se o mesmo rolamento estiver sendo usado, posicione-o conforme marcado antes da remoção.

2. Instale os 44 novos parafusos e arruelas que fixam o mancal na superestrutura. Consulte *Torque da pista interna*, página 6-10.

3. Usando um dispositivo de elevação apropriado, alinhe a superestrutura sobre o transportador na posição de deslocamento e abaixe-a cuidadosamente, com atenção para não danificar o conjunto da rótula, na sua posição na placa do mancal do transportador.

NOTA: Será necessário girar a superestrutura enquanto ela estiver conectada ao dispositivo de elevação.

Os parafusos da pista externa só podem ser instalados pelo parte frontal ou por baixo da cabine.

4. Instale os 40 novos parafusos e arruelas. Consulte *Torque da pista externa*, página 6-10.

NOTA: Se um novo mancal estiver sendo instalado, uma nova engrenagem de pinhão também ser usada. Alinhe o ponto superior (excentricidade máxima) no mancal ao ponto superior do novo pinhão (consulte Figura 6-4).

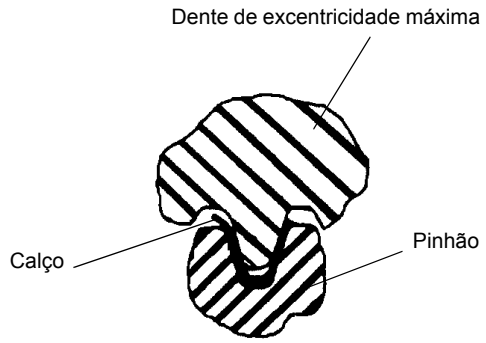


FIGURA 6-4

5. Instale o pinhão da caixa de engrenagens alinhando o ponto superior (excentricidade máxima) ao mancal da plataforma rotativa. Usando um calço de 0,203 mm (0.008 pol.) de espessura, verifique a folga (consulte a figura). Se o pinhão precisar ser movimentado para obter a folga adequada, entre em contato com o distribuidor.
6. Posicione as duas placas de retenção na parte inferior do carretel da rótula hidráulica, engatando os olhais na estrutura do transportador, e fixe-as no carretel com quatro retentores de parafusos e oito parafusos. Dobre todas as abas dos retentores para fazer contato com as cabeças dos parafusos.
7. Conecte os conectores do chicote elétrico da rótula aos receptáculos do transportador. Prenda o fio terra ao prisioneiro de aterramento usando uma arruela, uma arruela de pressão e uma porca.
8. Instale a braçadeira que prende o chicote elétrico da rótula na placa de retenção na parte inferior da rótula hidráulica.
9. Conecte as linhas de água e hidráulicas às entradas na parte inferior da rótula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
10. Instale a lança e o cilindro de elevação seguindo os procedimentos descritos em *Lança*, página 4-1.
11. Reconecte as baterias.
12. Verifique a orientação apropriada no potenciômetro de giro na rótula elétrica. Consulte *Rótulas* nesta seção.
13. Instale o contrapeso. Consulte o *Manual do operador*.

Testes

Ative o guindaste e verifique se ele está funcionando corretamente.

NOTA: Se a superestrutura não girar livremente após a substituição do mancal e do pinhão, entre em contato com seu distribuidor.

RÓTULAS

Descrição

O conjunto da rótula (consulte a Figura 6-5) consiste em uma rótula hidráulica de 5 entradas, uma rótula de água de 2 entradas e uma rótula elétrica com anel deslizante de 49 condutores. Conexões sólidas não podem ser usadas para transferir óleo, água quente do aquecedor e eletricidade entre o transportador e a superestrutura devido ao giro contínuo de 360 graus. O uso de rótulas executa eficientemente essas funções.

A porção do tambor da rótula hidráulica é conectada à placa da base da plataforma rotativa com quatro parafusos, arruelas e buchas, que conectam os olhais de montagem à caixa. A porção do carretel da rótula desliza em um anel de empuxo na parte superior da caixa da rótula. A porção do carretel é mantida estacionária em relação ao transportador por parafusos e pelas placas de retenção de parafusos conectados à placa de retenção da rótula, que engatam os olhais da estrutura do transportador nos parafusos e nas contraporcas. Isto permite que o carretel permaneça estacionário em relação ao transportador, à medida que a caixa gira com a superestrutura.

A porção do carretel da rótula de água é conectada ao carretel da rótula hidráulica por quatro parafusos. Os carretéis das rótulas hidráulicas e de água permanecem estacionárias em relação ao transportador à medida que a superestrutura gira. A rótula de água contém um olhal que se conecta a um olhal correspondente na caixa da rótula hidráulica, fazendo a rótula de água girar com a superestrutura.

O centro da rótula elétrica ou conjunto do anel coletor são fixados por de parafusos de trava em um poste central aparafusado ao carretel da rótula hidráulica. Isso permite que o conjunto do anel coletor permaneça estacionário em relação ao transportador. A porção externa ou conjunto de escovas é montado em dois prisioneiros localizados no conjunto da placa de montagem, fixada no tambor da rótula de água por um parafuso. Isso permite que o conjunto de escovas gire com a superestrutura em volta do núcleo do coletor estacionário.

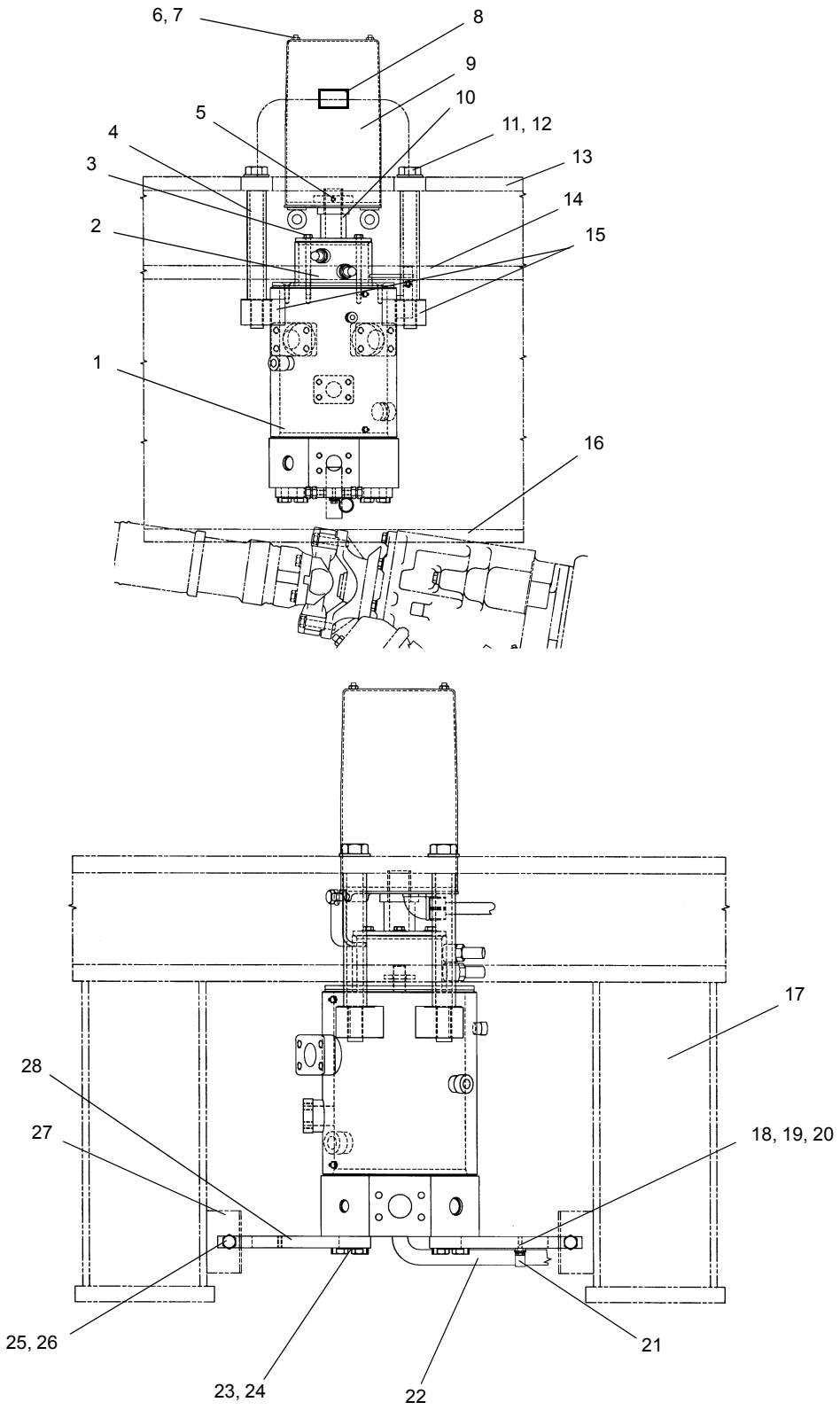


FIGURA 6-5

Item	Descrição
1	Rótula hidráulica
2	Rótula de água
3	Parafusos de montagem
4	Bucha espaçadora
5	Parafuso de trava
6	Porca
7	Arruela
8	Potenciômetro de giro
9	Rótula elétrica
10	Bucha espaçadora
11	Parafuso de montagem
12	Arruela
13	Placa da base da plataforma rotativa
14	Placa superior do transportador
15	Olhais de montagem
16	Placa inferior do transportador
17	Estrutura
18	Parafuso
19	Arruela lisa
20	Arruela de pressão
21	Braçadeira da tubulação
22	Chicote da rótula elétrica
23	Parafuso
24	Placa de retenção de parafusos
25	Parafuso com cabeça sextavada
26	Contraporca
27	Olhais de montagem da estrutura
28	Placa de retenção

RÓTULA HIDRÁULICA

Descrição

Cada uma das entradas no carretel e na caixa da rótula possui estampado o número da entrada (consulte a Tabela 6-1). A função de cada entrada é descrita a seguir. A rótula hidráulica possui quatro graxeiras na caixa. Essas graxeiras permitem que a graxa da bomba de água (WPG) encha o canal no carretel e forme uma barreira para manter a água fora da rótula.

Teoria de operação

A rótula hidráulica permite a vazão do óleo das bombas para várias funções do guindaste na superestrutura. Todo o óleo é direcionado para a porção do carretel na rótula, onde, por meio de uma série de passagens internas furadas, o óleo é transferido para canais circunferências no exterior do carretel. Esses canais correspondem à respectiva entrada na caixa externa da rótula. Cada canal é separado por uma série de vedações de náilon e de anéis de vedação (O-rings) que impedem a transferência de óleo e pressão. A vazão de retorno da superestrutura do guindaste é feita da mesma maneira através de outro conjunto de entradas.

Manutenção

Remoção

1. Estenda e ajuste os estabilizadores. Verifique se o guindaste está nivelado e se a lança está sobre a parte frontal.
2. Eleve a lança e anote em que ângulo da lança obtém-se a maior distância entre o cilindro de elevação e a placa lateral da plataforma rotativa. Desligue o motor.
3. Meça a distância entre a parte superior do cilindro de elevação e a base da seção da lança, onde o cilindro de elevação se conecta. Corte dois pedaços de madeira de 10 x 10 cm (4 x 4 pol.) que caibam.

NOTA: Pode ser necessário levantar ligeiramente a lança para possibilitar a instalação dos calços.

Tabela 6-1

Nº. da entrada	Pressão de teste bar (psi)	Função
1	170 (2500)	Ar-condicionado
2	34 (500)	Retorno duplo
3	240 (3500)	Giro
4	240 (3500)	Elevação/telescópio/guincho
5	34 (500)	Dreno
A	2,1 (30)	Suprimento do aquecedor (líquido de arrefecimento)
B	2,1 (30)	Retorno do aquecedor (líquido de arrefecimento)

NOTA: Esses calços se destinam a fornecer suporte adicional à lança. Qualquer infiltração ou vazamento nas válvulas de retenção ou internamente nos cilindros possibilitará que a lança se estabilize durante um certo período de tempo.

4. Use o calço de madeira para servir de bloqueio entre o tambor do cilindro de elevação e a Seção 1 da lança.

5. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da caixa da rótula hidráulica. Tampe ou coloque um bujão em todas as linhas e aberturas.

6. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas e as linhas de água do carretel da rótula hidráulica. Tampe ou coloque um bujão em todas as linhas e aberturas.

7. Etiquete e desconecte as linhas de água da caixa da rótula de água. Tampe ou coloque um bujão em todas as linhas e aberturas.

8. Desconecte os conectores do chicote da fiação da rótula dos receptáculos do transportador e da superestrutura e o fio terra amarelo do prisioneiro soldado na estrutura do transportador e da superestrutura. Se necessário, remova a rótula elétrica. Consulte *Rótula elétrica*, página 6-18.

NOTA: A rótula hidráulica pesa aproximadamente 117 kg (258 lb). O peso combinado das rótulas hidráulica, de água e elétrica é de aproximadamente 142 kg (313 lb).

9. Na parte inferior da rótula, dobre as abas do retentor afastando-as das cabeças dos parafusos. Remova os oito parafusos e os quatro retentores de parafuso que fixam as duas placas de retenção ao carretel. Remova as placas de retenção do carretel e os olhais na estrutura do transportador.

NOTA: Pode ser necessário remover alguns componentes da linha de acionamento para remover a rótula.

10. Posicione um dispositivo de sustentação adequado embaixo da rótula.

11. Remova os parafusos com cabeça, as arruelas e as buchas que fixam prendem o tambor da rótula na placa da base da plataforma rotativa e abaixe a rótula até o solo.

Instalação

NOTA: A rótula hidráulica pesa aproximadamente 117 kg (258 lb). O peso combinado das rótulas hidráulica, de água e elétrica é de aproximadamente 142 kg (313 lb).

1. Eleve a rótula até sua posição.

2. Fixe a rótula hidráulica à placa da base da plataforma rotativa com as buchas, os parafusos com cabeça e as arruelas. Aplique o torque apropriado nos parafusos; consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-12.

3. Posicione as duas placas de retenção no carretel da rótula hidráulica, verificando se elas engatam os olhais na estrutura do transportador. Fixe as placas de retenção com oito parafusos e quatro retentores de parafuso. Aplique Loctite 271 às roscas dos parafusos. Consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-12 para ver os valores de torque para os oito parafusos da placa de retenção. Dobre todas as abas dos retentores para fazer contato com as cabeças dos parafusos. Aperte os quatro parafusos da placa de retenção, deixando no máximo 0,79 mm (1/32 pol.) de folga entre cada parafuso e olhal na estrutura do transportador e, em seguida, aperte as contraporcas.

4. Se necessário, instale a rótula elétrica. Consulte *Rótula elétrica*, página 6-18. Conecte os conectores do chicote da fiação da rótula aos receptáculos do transportador e da superestrutura e o fio terra amarelo ao prisioneiro soldado na estrutura do transportador e da superestrutura. Fixe o fio terra com a arruela, a arruela de pressão e a porca.

5. Instale a braçadeira, a arruela de pressão, a arruela lisa e o parafuso com cabeça sextavada na parte inferior da placa de retenção da rótula que fixa o chicote da fiação.

6. Conecte as linhas hidráulicas e as linhas de água ao carretel da rótula hidráulica, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

7. Conecte as linhas hidráulicas à caixa da rótula hidráulica, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
8. Conecte as linhas de água à caixa da rótula de água, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
9. Remova o material de calço do cilindro de elevação.
10. Ative todos os sistemas, execute um ciclo de todas as funções e observe se elas estão operando corretamente e se não há vazamentos.

RÓTULA DE ÁGUA DE DUAS ENTRADAS

Descrição

A rótula de água hidráulica de 2 entradas permite que o líquido de arrefecimento do motor flua do motor montado no transportador para o aquecedor de água quente na cabine do operador. Através de uma passagem interna furada no carretel da rótula hidráulica de 5 entradas, o líquido de arrefecimento é transferido para um canal circunferencial no exterior do carretel de água. Esse canal corresponde à respectiva entrada na caixa externa da rótula de água. Os canais do carretel são separados por um anel quádruplo/anel de vedação de bronze e teflon. A vedação de lábio evita que o líquido de arrefecimento vaze externamente. O fluxo de retorno do líquido de arrefecimento motor do aquecedor de água quente é feito da mesma maneira através da entrada oposta da rótula de água.

Manutenção

Remoção

1. Execute as etapas 1 a 4 de *Rótula hidráulica*, página 6-15, *Remoção* nesta seção.
2. Remova a rótula elétrica. Consulte *Rótula elétrica*, página 6-18, *Remoção* nesta seção.
3. Etiquete e desconecte as linhas da caixa da rótula de água. Tampe ou coloque um bujão em todas as linhas e aberturas.
4. Remova o parafuso e o(s) calço(s) dos olhais dentados das rótulas de água/hidráulica.
5. Remova os quatro parafusos e arruelas que fixam a rótula de água e o poste central da rótula elétrica à rótula hidráulica. Remova a rótula de água e o poste central.

Desmontagem

NOTA: Qualquer manutenção que exija a desmontagem da rótula de água deve incluir a substituição de todas as vedações e anéis.

1. Remova o carretel da caixa.
2. Coloque o carretel em uma superfície de trabalho limpa, em um local sem poeira, e trave o carretel para evitar movimentação durante a desmontagem.

AVISO

Ao remover as vedações e anéis, evite arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas.

NOTA: Organizar as vedações e os anéis removidos na ordem da desmontagem ajudará na instalação dos novos anéis e vedações.

3. Remova as vedações e os anéis do carretel.

Limpeza e inspeção

PERIGO

Solventes de limpeza podem ser tóxicos, inflamáveis e causar irritações na pele ou desprender vapores perigosos. Evite contato prolongado com a pele, a inalação de vapores ou fumar. Não fazer isso pode resultar em morte ou acidentes pessoais.

1. Limpe o carretel e a caixa com uma solução apropriada e seque com ar comprimido. Tampe todas as entradas com tampas plásticas.
2. Verifique o carretel e o interior da caixa para ver se há riscos, sulcos, marcas etc. Se houver sulcos com uma profundidade de 0,127 mm (0.005 pol.), a unidade deverá ser substituída.

Montagem

NOTA: Lubrifique o interior da rótula para evitar corrosão decorrente de condensação.

1. Lubrifique o carretel, as vedações e os anéis.

AVISO

Ao instalar vedações e anéis, evite esticar as vedações ou arranhar as superfícies de ranhuras e sobrepostas.

2. Instale as novas vedações e anéis no carretel.

AVISO

Alinhe adequadamente ao inserir o carretel. Não force o carretel para dentro da caixa.

3. Insira o carretel no tambor.

Instalação

1. Instale a rótula de água na parte superior da rótula hidráulica, alinhando o olhal dentado na rótula de água ao olhal na rótula hidráulica. Fixe a rótula de água e o poste central da rótula elétrica com os quatro parafusos e arruelas.
2. Instale o(s) calço(s) no olhal dentado para obter um ajuste firme e fixe com um parafuso.
3. Conecte as linhas à caixa da rótula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
4. Instale a rótula elétrica. Consulte *Rótula elétrica*, página 6-18, *Instalação* nesta seção.
5. Execute as etapas 8 a 9 de *Rótula hidráulica*, página 6-15, *Instalação* nesta seção.
6. Ative todos os sistemas, execute um ciclo de todas as funções e observe se elas estão operando corretamente e se não há vazamentos.

RÓTULA ELÉTRICA

Descrição

O conjunto da rótula consiste em um conjunto de anel deslizante de 49 condutores e uma tampa.

Cada conjunto de escovas incorpora duas escovas, cabos e grampos que são conectados a um conjunto de fixação de escovas. Os cabos do conjunto de escovas são dispostos em chicotes, que são direcionados através da placa de montagem na rótula. Os cabos do anel coletor são dispostos em um chicote que é direcionado para baixo através do centro da rótula elétrica. Projetando da base da rótula hidráulica, os cabos do anel coletor também são dispostos em conectores, que se encaixam nos receptáculos da fonte de alimentação do chassis.

A tampa da rótula é ficada com uma vedação e parafusos.

A rótula elétrica incorpora também um potenciômetro de giro. O potenciômetro controla as funções nos limitadores de capacidade nominal e definição da área de trabalho.

Teoria de operação

A rótula elétrica localiza-se na parte superior da rótula de água e transfere eletricidade entre o transportador e a superestrutura. O chicote elétrico transmite a eletricidade entre o transportador e a superestrutura.

Manutenção

Remoção

1. Execute as etapas 1 a 4 de *Rótula hidráulica*, página 6-15, *Remoção* nesta seção.

AVISO

Desconecte as baterias antes de realizar qualquer manutenção no sistema elétrico. Podem ocorrer graves queimaduras devido a curtos-circuitos ou aterramentos acidentais de circuitos energizados.

2. Desconecte as baterias. Consulte *Bateria*, página 3-1.
3. Localize os conectores que unem o chicote do anel coletor aos receptáculos do transportador.
4. Marque os conectores e seus receptáculos com números. Desconecte os conectores dos receptáculos de fiação do chassi.

NOTA: O conector grande plano é muito grande para passar pelo centro da rótula hidráulica. Ele precisa ser removido.

5. Desconecte o fio terra amarelo do prisioneiro soldado na estrutura do transportador.
6. Remova a braçadeira que prende o chicote elétrico na placa de retenção na parte inferior do conjunto da rótula hidráulica.
7. Etiquete cada fio do conector plano grande. Usando as ferramentas apropriadas de remoção de pinos, remova os pinos, com os fios ainda conectados, e marque cada fio com o número do soquete do pino no conector. Recolha os fios e prenda-os em um feixe. Consulte *Sistema elétrico*, página 3-1 para ver uma lista das ferramentas apropriadas de remoção de pinos.
8. Prenda os fios da etapa 7 juntos, de forma que o chicote possa ser removido através do centro da rótula hidráulica.
9. Etiquete e desconecte os conectores dos receptáculos na placa de montagem do anteparo da cabine. Desconecte o fio terra amarelo do prisioneiro soldado na estrutura da superestrutura.
10. Remova as porcas e arruelas e, em seguida, a tampa da rótula elétrica.
11. Afrouxe os parafusos de trava que prendem o tubo de montagem da rótula elétrica no poste central na rótula de água.
12. Remova o parafuso e a porca que fixam a caixa da rótula elétrica no suporte da caixa da rótula de água.

AVISO

Ao remover o chicote elétrico através do centro das rótulas hidráulica e de água, assegure que os fios não fiquem presos e nem se danifiquem.

13. Remova a rótula e o chicote elétrico do guindaste. Se necessário, remova a bucha espaçadora do poste central.

Instalação

1. Se removido, instale a bucha espaçadora no poste central. Direcione o chicote elétrico do núcleo do coletor através do centro das rótulas hidráulica e de água.

NOTA: A lança deve ser centralizada diretamente sobre a parte frontal do guindaste, antes de serem feitos os ajustes no potenciômetro de giro.

2. Deslize o eixo de montagem da rótula elétrica para o poste central.
3. Verifique se o furo rosqueado na parte inferior da base da rótula elétrica está alinhado com o furo de montagem no suporte da caixa da rótula de água. Instale o parafuso através do furo no suporte e instale a porca. Aperte o parafuso no furo na base da rótula elétrica até que a cabeça do parafuso fique a aproximadamente 6,4 mm (0.25 pol) do suporte. Aperte a porca de encontro à rótula elétrica (consulte a Figura 6-6).

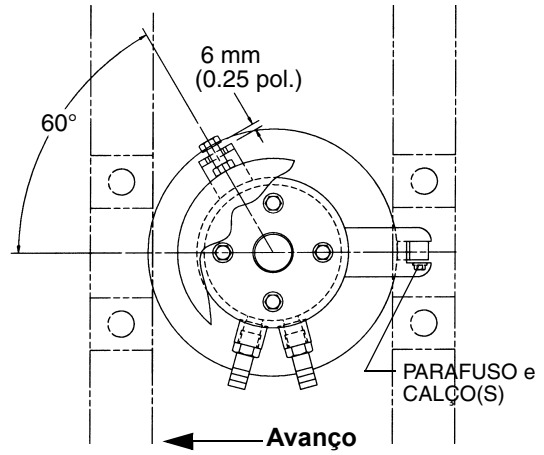


FIGURA 6-6

4. Aplique Loctite aos parafusos de trava que fixam a rótula elétrica à coluna central e aperte.
5. Instale a tampa da rótula e fixe-a com duas porcas e arruelas.
6. Conecte os conectores do chicote elétrico aos receptáculos na placa de montagem do anteparo na cabine, conforme a marcação feita durante a remoção. Conecte o fio terra amarelo ao prisioneiro soldado na estrutura da superestrutura. Fixe o fio terra com a arruela, a arruela de pressão e a porca.
7. Separe os fios do chicote da fiação do núcleo do coletor. Instale os pinos, com os fios conectados, no conector plano grande, conforme etiquetados durante a remoção.
8. Conecte o conector grande plano no receptáculo de fiação do transportador; conecte os conectores dos fios vermelho, preto e branco e instale o fio terra amarelo no prisioneiro soldado na estrutura do transportador. Fixe o fio terra amarelo com uma arruela, arruela de pressão e porca.
9. Instale a braçadeira que prende o chicote na placa de retenção na parte inferior do conjunto da rótula hidráulica.
10. Conecte as baterias.

AVISO

É imperativo que o potenciômetro de giro seja ajustado sempre que for feita alguma manutenção na rótula elétrica.

11. Ative todos os sistemas, execute um ciclo de todas as funções e observe se elas estão operando corretamente. Ajuste o potenciômetro de giro de acordo com os procedimentos em *Ajuste do potenciômetro de giro* nesta Subseção.

Manutenção preventiva

Recomenda-se estabelecer uma inspeção normal do anel coletor da rótula elétrica e do conjunto de escovas. Um exemplo seria aproximadamente a cada 100 a 150 horas de operação do motor. Quando esse limite de tempo for atingido, execute o seguinte:

1. Verifique se há corrosão, irregularidades, centelhamento e desgaste no anel coletor e conjunto de escovas.
2. Verifique se os parafusos de trava do anel coletor estão firmes.
3. Verifique as molas dos conjuntos das escovas e do braço. Elas devem estar pressionando as escovas firmemente nos anéis coletores.

Procedimento de ajuste preliminar zero do potenciômetro de giro

1. Gire a superestrutura sobre a parte dianteira e engate o contrapino.

NOTA: Consulte o *Manual do operador BCS do Limitador da capacidade nominal PAT* para obter instruções detalhadas. Conclua a configuração do console do RCL de acordo com a configuração de operação atual do guindaste.

2. Pressione o botão 1 do teclado no console do RCL.
3. Pressione o botão CTRL do teclado no console do RCL.

4. Digite o código de autorização 64356 e, em seguida, pressione o botão Enter no console do RCL.
5. Pressione o botão Enter no teclado mais duas vezes para exibir a tela de ajuste do giro.
6. Pressione simultaneamente os botões + e - do teclado no console do RCL. Observe que a linha do indicador se move para zero no gráfico de barras da tela de ajuste do giro.
7. Pressione o botão ESC do teclado no console do RCL.

Ajuste do potenciômetro de giro

1. Gire a superestrutura sobre a parte dianteira e engate o contrapino.
2. Ajuste o console do RCL para ler o ângulo de giro desta forma:

NOTA: Consulte o *Manual do operador BCS do Limitador da capacidade nominal PAT* para obter instruções detalhadas.

- Conclua a configuração do console do RCL de acordo com a configuração de operação atual do guindaste.
- Pressione IMC de limites.
- Pressione 4 para limites definição de ângulo de giro/área de trabalho.
- Pressione 1 para ângulo de giro.
- Pressione 2 ou 3 para exibir o ângulo de giro.

3. Remova a tampa da rótula elétrica.

AVISO

Não tente girar o eixo chanfrado no centro do potenciômetro de giro.

4. Desengate o pino de trava do giro e gire a superestrutura aproximadamente 10 graus para a direita (sentido horário). Gire a superestrutura de volta para a esquerda e engate o pino de trava do giro.

NOTA: Se a superestrutura girar além da posição engatada do pino de trava do giro, a etapa 4 deve ser repetida.

5. Afrouxe os três parafusos que fixam o potenciômetro de giro na placa de montagem.
6. Gire o corpo do potenciômetro de giro até que o ângulo de giro indique 0,6 ± 0,1 grau.

NOTA: A indicação do ângulo de giro na etapa 6 pode não ser obtida devido ao comprimento limitado do fio no potenciômetro ou à interferência dos terminais elétricos em um dos três parafusos de montagem. Se isso ocorrer, reposicione o conjunto do colar aparafusado ao eixo do potenciômetro e repita as etapas 4 a 6.

7. Aperte os três parafusos que fixam o potenciômetro de giro na placa de montagem. Instale a tampa da rótula elétrica.
8. Desengate o pino de trava do giro e gire aproximadamente 10 graus para a esquerda (sentido anti-horário). Gire lentamente a superestrutura de volta para a direita e engate o pino de trava do giro.

NOTA: Se a superestrutura girar além da posição engatada do pino de trava do giro, a etapa 8 deve ser repetida.

9. Se o ângulo indicado no console não excede ± 1,0 grau, prossiga para a etapa 10. Se o ângulo indicado exceder ±1,0 grau, retorne à etapa 4.
10. Desengate o pino de trava do giro e gire aproximadamente 10 graus para a direita (sentido horário). Gire a superestrutura de volta para a esquerda e engate o pino de trava do giro.

NOTA: Se a superestrutura girar além da posição engatada do pino de trava do giro, a etapa 10 deve ser repetida.

11. Se o ângulo indicado no console não excede ± 1,0 grau, prossiga para a etapa 12. Se o ângulo indicado exceder ± 1,0 grau, retorne à etapa 3.
12. Desengate o pino de trava do giro e gire aproximadamente 10 graus para a esquerda (sentido anti-horário). Gire lentamente a superestrutura de volta para a direita e engate o pino de trava do giro.

NOTA: Se a superestrutura girar além da posição engatada do pino de trava do giro, a etapa 12 deve ser repetida.

13. Verifique se o ângulo indicado no console não excede ± 1,0 grau. Se o ângulo indicado exceder ± 1,0 grau, retorne à etapa 3.

PINO DE TRAVA DO GIRO

Descrição

A finalidade do pino da trava contra giro é travar a superestrutura na posição diretamente acima da parte dianteira ou traseira. A instalação do pino da trava contra giro consiste em um pino grande, uma alavanca de controle no lado direito da cabine da superestrutura e uma articulação de controle que permite ao operador do guindaste engatar e desengatar o pino.

Quando a superestrutura está diretamente acima da parte dianteira ou traseira, puxar a alavanca de controle para baixo faz o pino da trava contra giro cair em um terminal na estrutura do transportador, travando-a no lugar. Puxar a alavanca de controle para cima puxa o pino para fora do terminal, desbloqueando a superestrutura.

Manutenção

Verifique se a articulação está instalada e intacta para evitar danos decorrentes da rotação da superestrutura. Verifique o pino, se o pino da plataforma giratória passa pela bucha e se ambos os terminais na estrutura não estão danificados. Verifique se todas as ferragens de fixação estão firmes e sem danos.

Verifique se a articulação está devidamente ajustada. Se estiver, a parte inferior do pino sobressairá cerca de 5,8 cm (2.3 pol.) da parte inferior de sua bucha na plataforma rotativa. (Se estiver muito para dentro, ele pode não travar corretamente. Se estiver muito para fora, pode ficar preso). Usando as contraporcas nas peças da articulação, ajuste a articulação de forma que a parte inferior do pino sobressaia cerca de 5,8 cm (2.3 pol.) da parte inferior de sua bucha na plataforma rotativa. Verifique se a superestrutura pode ser travada corretamente e se ela pode girar sem que o pino de trava atrapalhe.

CONTROLE DA TRAVA CONTRA GIRO DE 360° (TIPO TRAVA POSITIVA) (OPCIONAL)

Descrição

O objetivo da trava contra giro é prender a superestrutura em qualquer posição em seu giro. Há aproximadamente 120 pontos, afastados cerca de 3 graus entre si, para que a superestrutura trave em seu giro de 360 graus. O pedal de controle da trava contra giro de 360 graus localiza-se no lado esquerdo do piso da cabine da superestrutura, à esquerda do pedal do freio de giro. Pressionar o pedal de controle da trava contra giro engata a trava entre os dentes da engrenagem do giro. Puxar para cima a alavanca de liberação permite que o pedal de controle da trava contra giro suba desengatando a trava.

Manutenção

Verifique se o cabo não está danificado e se ele está corretamente posicionado para evitar danos decorrentes da rotação da superestrutura. Verifique se o conjunto da trava contra giro não está danificado e se ele funciona corretamente. Verifique se a mola não está danificada e se possui força suficiente para puxar a lâmina do conjunto da trava contra giro completamente para fora dos dentes da engrenagem quando a alavanca de controle é puxada para cima. Verifique se a articulação consegue colocar a lâmina do conjunto da trava contra giro o mais longe possível entre os dentes da engrenagem quando o pedal de controle é pressionado. Verifique se todas as ferragens de fixação estão firmes e sem danos. Faça os ajustes necessários.

Se o conjunto da trava contra giro estiver danificado, instale um substituto. Alinhe a lâmina do conjunto da trava contra giro para que ela se posicione entre os dentes da engrenagem. Use o calço e as ferragens de fixação relacionadas (dois parafusos 5/16-18 e arruelas de pressão de diâmetro interno de 5/16) para garantir que o conjunto da trava contra giro permaneça na posição e consiga travar a superestrutura. Aperte os quatro parafusos de montagem; consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-12 para saber o valor de torque.

PÁGINA EM BRANCO

SEÇÃO 7
SISTEMA PROPULSOR

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Descrição 7-1
Manutenção 7-2
Remoção 7-2
Instalação 7-4
Correias de acionamento do motor 7-6
Sistema de controle do motor 7-7
Descrição 7-7
Operação funcional 7-7
Chaves do sistema de controle do motor e luzes indicadoras 7-7
Sistema de combustível 7-9
Descrição 7-9
Manutenção 7-9
Sistema de admissão de ar 7-11
Descrição 7-11
Manutenção 7-11
Sistema de escape 7-15
Descrição 7-15
Remoção do sistema ISX 7-15
Instalação do sistema ISX 7-15
Remoção do sistema QSM 7-15
Instalação do sistema QSM 7-15
Conectores de escape deslizante 7-16
Sistema de escape ISX 7-17
Sistema de escape QSM 7-18
Fluido de exaustão de diesel de tratamento posterior (DEF) 7-19
Tanque do DEF 7-19
Filtro da unidade de dosagem do DEF 7-20
Sistema de arrefecimento de água 7-22
Descrição 7-22
Manutenção 7-22
Limpeza 7-24
Inspeção de componentes 7-25
Remoção e instalação do conjunto do radiador 7-27
Sistema propulsor 7-31
Descrição 7-31
Manutenção 7-31
Embreagem 7-33
Descrição 7-33
Manutenção 7-35
Sistema pneumático da alavanca de câmbio e de mudança de marchas da transmissão 7-43
Descrição 7-43
Teoria de operação 7-43
Mudança de marchas 7-43
Manutenção 7-44
Transmissão manual 7-45
Descrição 7-45
Teoria de operação 7-45
Manutenção 7-45

DESCRIÇÃO

O motor do transportador (consulte a figura 7-1) é um motor Cummins ISX 11.9 EPA OBD II 2013 com certificação para emissões em rodovias ou um motor classe 3 Cummins QSM EPA com certificação.

O Manual de serviço não inclui informações detalhadas sobre estes motores individuais. Um manual separado, elaborado em detalhes pelo fabricante do motor, acompanha este Manual de serviço. Entretanto, uma breve descrição e a manutenção de alguns componentes do sistema de combustível, do sistema de admissão de ar e do sistema de arrefecimento à água são incluídas nesta seção.

A velocidade do motor é controlada da cabine do transportador pelo pedal do acelerador conectado eletronicamente ao ECM (Módulo de controle eletrônico) do motor. A velocidade é eletronicamente controlada da mesma maneira da cabine da superestrutura pelo pedal do acelerador ou pelo acelerador manual. O ECM é o centro de controle do sistema. Ele processa todas as entradas e envia comandos aos sistemas de combustível, bem como aos dispositivos de controle do veículo e do motor.

O motor e seus componentes estão localizados em um compartimento com capô. O capô tem aberturas nas partes frontal e traseira para possibilitar o fluxo adequado de ar sobre o motor. Uma porta na lateral superior esquerda e direita do capô pode ser aberta para facilitar o acesso ao motor.

O filtro de admissão de ar localiza-se no lado direito do motor, no para-lama. O silencioso localiza-se no lado esquerdo, atrás da cabine. Ele é montado no suporte de apoio da lança.

Para auxiliar na partida do motor em clima frio, é fornecido um sistema automático de injeção de auxílio de partida para clima frio. Quando o ECM do motor determina a necessidade, o solenoide automático de partida a frio é ativado quando é dada a partida no motor, fornecendo uma injeção de fluido de partida para o motor. O sistema é composto por uma válvula solenoide, um recipiente de auxílio de partida, a tubulação de conexão necessária e a fiação do ECM. O solenoide e o recipiente são montados dentro do capô, no lado esquerdo. Um aquecedor de bloco de motor do tipo imersão também é fornecido.

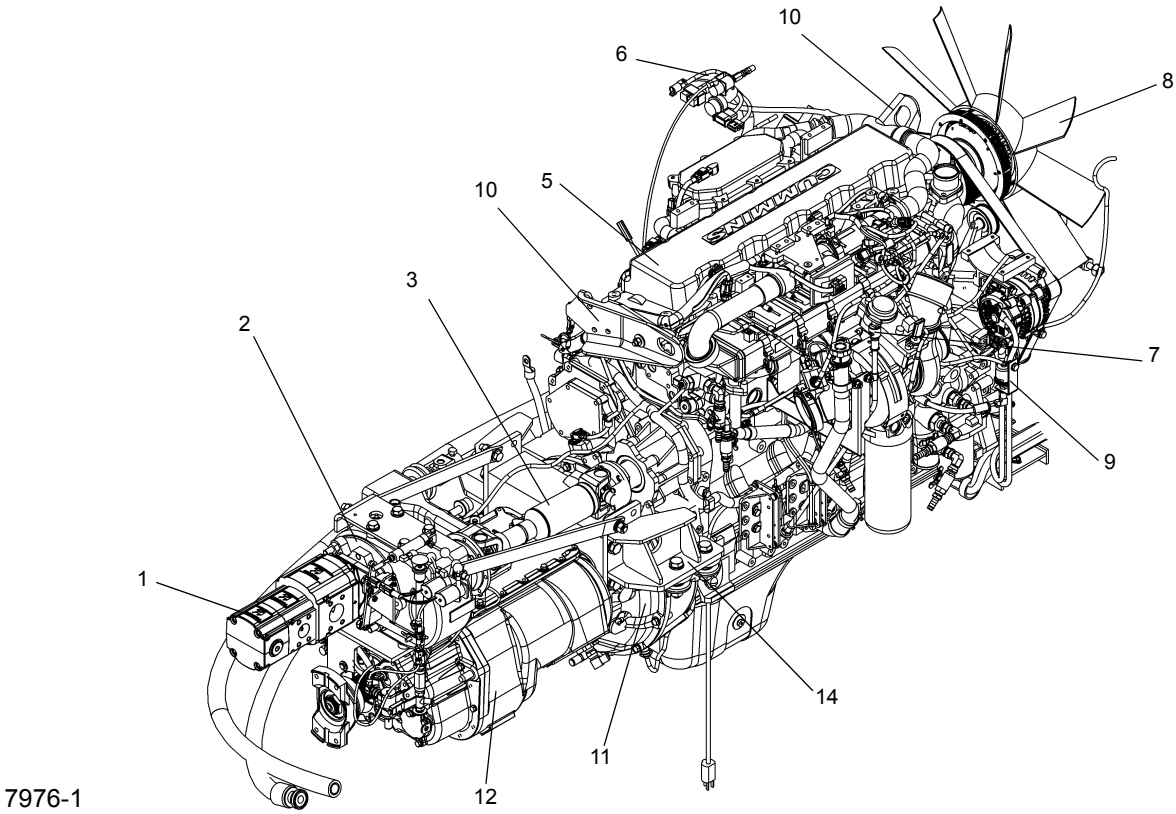
MANUTENÇÃO

Remoção

1. Estenda totalmente e ajuste os estabilizadores e posicione a lança sobre a lateral para ter espaço para trabalhar.
2. Desconecte a bateria.
3. Abra as portas esquerda e direita de acesso ao capô.
4. Desconecte a tubulação do filtro de ar no motor e no purificador de ar. Remova e deixe de lado.
5. Etiquete e desconecte as mangueiras de refrigeração do turbocompressor e o radiador de ar. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.
6. Drene os sistemas de lubrificação do motor.
7. Drene os sistemas de lubrificação da transmissão.
8. Drene o sistema de arrefecimento do motor.
9. Etiquete a tubulação do auxílio de partida (éter). Desconecte a tubulação do bico injetor no coletor de admissão do motor. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas da tubulação e do injetor. Se necessário, remova o cilindro de éter para evitar a descarga de éter.
10. Remova os parafusos, as arruelas, as arruelas de pressão e as porcas que fixam o relé de partida ao capô. Coloque o relé com o chicote em cima do motor.
11. Desconecte a tubulação de escape do silencioso no motor e no conjunto de tratamento posterior (silencioso). Remova o suporte da braçadeira da tubulação e do escape da parte traseira do motor e remova a tubulação do motor.
12. Desconecte o chicote elétrico do conjunto de tratamento posterior do chicote do transportador e do conjunto de tratamento posterior e solte a correia das barras de ligação do apoio da lança.
13. Remova o conjunto do capô do motor, a estrutura de armazenamento do contrapeso e o tabuleiro sobre a transmissão.
14. Deixe o acionamento da bomba e a bomba Nº 1 em seus locais no motor e na transmissão.

NOTA: O conjunto de tratamento posterior pesa aproximadamente 102 kg (224 lb). Verifique se o dispositivo de elevação é suficiente para levantar o suporte da lança e o conjunto de tratamento posterior.

15. Conecte um dispositivo de elevação adequado e remova o suporte da lança e o conjunto de tratamento posterior.
16. Etiquete e desconecte as conexões elétricas do motor do motor de partida e do alternador, o conector da válvula do auxílio de partida e os cabos das baterias.
17. Etiquete e desconecte as linhas de óleo da transmissão do filtro e do resfriador de óleo. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.
18. Desconecte e remova a linha de acionamento da transmissão. Consulte *Sistema propulsor* na página 7-31.
19. Etiquete e desconecte todas as linhas do radiador e do resfriador de ar. Remova o conjunto do radiador e o ventilador. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.



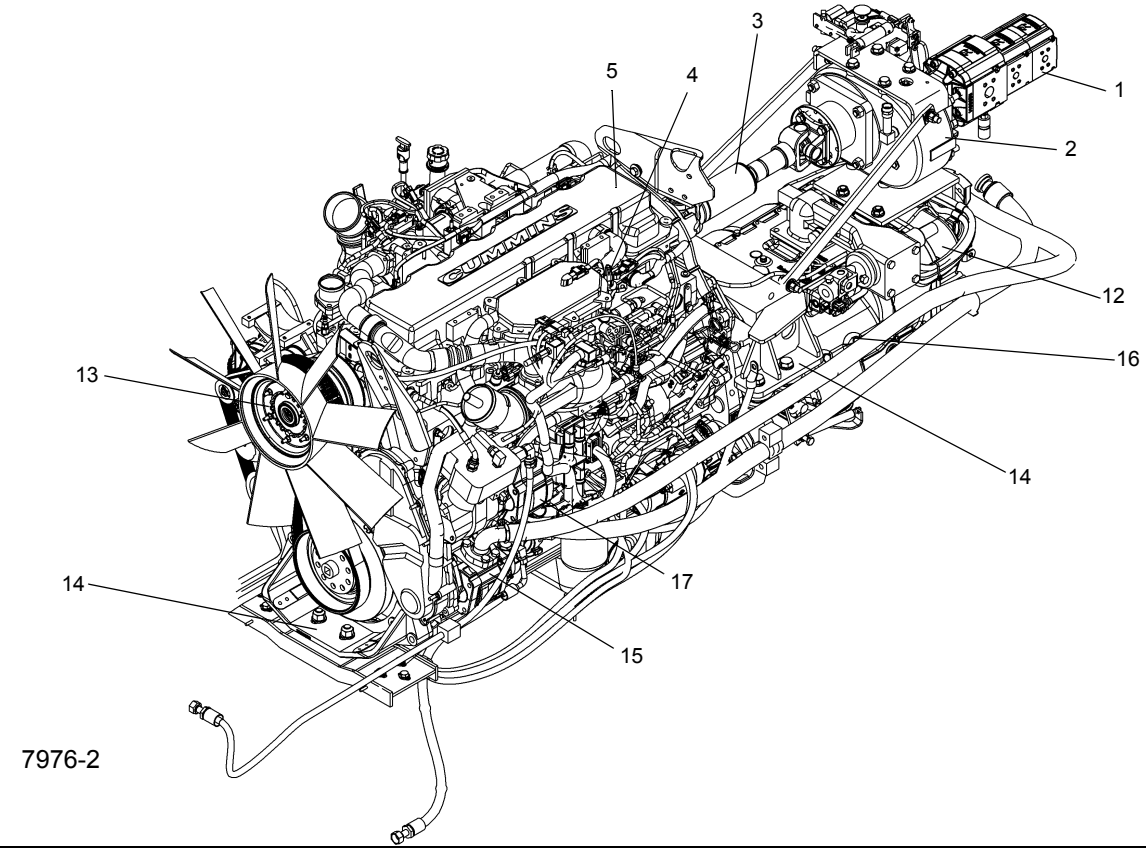


FIGURA 7-1

Item	Descrição
1	Bomba de três seções
2	Acionamento da bomba
3	Eixo propulsor
4	Conjunto da chave de pressão
5	Conjunto do motor
6	Sol. da embreagem do ventilador
7	Vareta
8	Ventilador
9	Emissor de pressão do óleo
10	Olhal de elevação
11	Conjunto da embreagem
12	Transmissão
13	Embreagem do ventilador
14	Montagem do motor
15	Bomba de duas seções
16	Bujão de inspeção da transmissão
17	Bomba de direção

20. Etiquete e desconecte as mangueiras do aquecedor. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.

21. Etiquete e desconecte as linhas de combustível do motor. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.

22. Etiquete e desconecte todas as linhas de ar dos componentes do motor, da transmissão e de acionamento da bomba. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas. Remova a tubulação para que ela não se danifique durante a remoção do conjunto do motor e da transmissão.

23. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da bomba Nº 1 e da bomba Nº 2 na transmissão e no motor. Tampe ou coloque um bujão em todas as linhas e aberturas.

24. Etiquete e desconecte todas as articulações e os cabos do motor, dos componentes do motor e da transmissão.

25. Conecte um dispositivo de elevação adequado ao motor e à transmissão para elevar e sustentar o motor, a transmissão e o acionamento da bomba. Localize o suporte de elevação do motor traseiro parafusado no suporte do tubo de escape e instale-o onde o suporte da braçadeira da tubulação foi removido. Use o hardware do suporte do escape e aperte os parafusos com um torque de 113 Nm (83 lb-pé).

NOTA: O conjunto de motor, transmissão e acionamento da bomba pesa aproximadamente 1800 kg (3960 lb).

26. Com o dispositivo de elevação sustentando o peso do motor, da transmissão e do acionamento da bomba, remova os parafusos, as arruelas, as arruelas de pressão, as porcas e os centros de montagem unidos do suporte dianteiro de montagem do motor e dos suportes de montagem da transmissão.

27. Levante cuidadosamente o conjunto do motor do guindaste e mova-o para uma área de trabalho limpa.

28. Se um novo motor precisar ser instalado, remova o acionamento da bomba, ambas as bombas, a transmissão e todos os componentes, conexões, etc., instalados no motor antigo e instale-os no novo motor, nos mesmos locais. Consulte a *Transmissão manual* na página 7-45 para a remoção e instalação da transmissão. Consulte *Acionamento da bomba* na página 2-16 para a remoção e instalação do acionamento da bomba.

Use os mesmos valores de torque, classe de ferragens e Loctite da instalação de fábrica.

Instalação

1. Conecte o dispositivo de elevação adequado ao motor e à transmissão para elevar e sustentar o motor e a transmissão. Com todos os componentes e conexões instalados no motor, eleve o conjunto do motor (incluindo a transmissão, as bombas e o acionamento da bomba) para dentro do guindaste.

2. Com o conjunto do motor em posição, instale os parafusos, as arruelas, as arruelas de pressão, as porcas e os centros de montagem unidos no suporte de montagem do motor dianteiro e nos suportes de montagem da transmissão. Aperte os parafusos conforme as especificações de fábrica, como definido na *Elementos de fixação e valores de torque* na página 1-12.

3. Remova o dispositivo de elevação do motor e da transmissão.

4. Conecte todas as articulações e cabos ao motor, aos componentes do motor e à transmissão, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

5. Conecte todas as linhas hidráulicas às bombas Nº 1 e Nº 2, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

6. Conecte as mangueiras de refrigeração do turbocompressor ao motor e ao radiador de ar, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

7. Conecte todas as linhas de ar aos componentes do motor, à transmissão e ao acionamento da bomba, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

8. Conecte as linhas de combustível ao motor, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

9. Conecte as mangueiras do aquecedor, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
10. Instale o conjunto do radiador e o ventilador. Conecte todas as linhas ao radiador e resfriador de ar, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
11. Conecte a transmissão à transmissão. Consulte *Sistema propulsor* na página 7-31.
12. Conecte as linhas de óleo do filtro e do resfriador de óleo à transmissão, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
13. Se necessário, instale o cilindro de éter removido anteriormente.
14. Conecte os cabos da bateria, o conector da válvula de auxílio de partida e as conexões elétricas do motor, de acordo com as marcações feitas durante a remoção.
15. Conecte o dispositivo de elevação e instale o suporte da lança e o conjunto de tratamento posterior.
16. Instale o conjunto do capô do motor, a estrutura de armazenamento do contrapeso e o tabuleiro removido.
17. Conecte o chicote elétrico do conjunto de tratamento posterior ao chicote do transportador e ao conjunto de tratamento posterior e instale as correias nas barras de ligação do suporte da lança.
18. Remova do motor o suporte de elevação traseiro do motor e aparafuse-o no suporte de montagem da braçadeira da tubulação de escape (Figura 7-2). Instale o suporte de montagem da braçadeira da tubulação de escape onde o suporte de elevação foi removido. Instale a tubulação de escape e conecte-a ao motor.

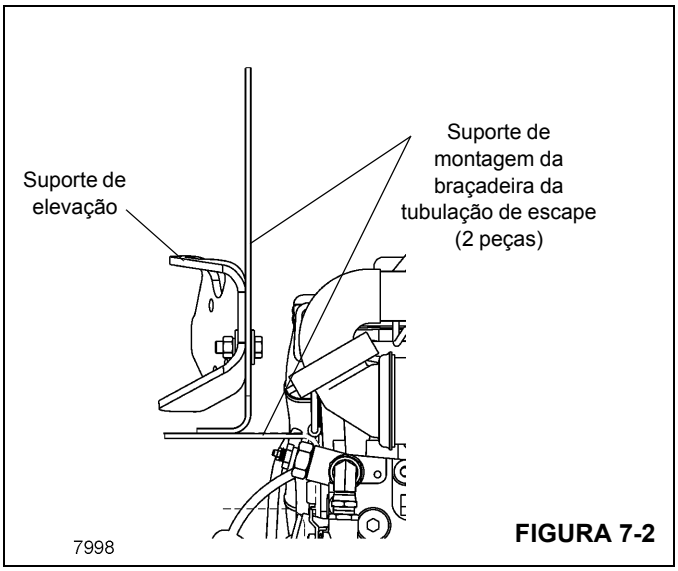


FIGURA 7-2

19. Conecte a tubulação do auxílio de partida ao bico no coletor de admissão. Verifique se o orifício do bico aponta para o sentido do fluxo.
20. Conecte a tubulação do purificador de ar no motor e no purificador de ar.
21. Faça a manutenção do sistema de lubrificação do motor, do reservatório hidráulico e do sistema de arrefecimento do motor.
22. Conecte a bateria.
23. Posicione o relé de partida na parte interna do capô e fixe com os parafusos, as arruelas, as arruelas de pressão e as porcas.
24. Abasteça a transmissão com lubrificante de engrenagens sintético SAE grau 50 (Especificação 6829013433).
25. Escorve o sistema de combustível e as bombas hidráulicas e dê partida no motor. Verifique se há vazamentos em todas as mangueiras.
26. Faça o motor e a transmissão funcionarem para encher o resfriador da transmissão e suas linhas de e para a transmissão. Pare o motor, verifique o nível do fluido da transmissão novamente e adicione lubrificante de engrenagens sintético SAE grau 50 para completar até a marca cheio.
27. Desligue o motor e verifique todos os níveis de fluido.

Correias de acionamento do motor

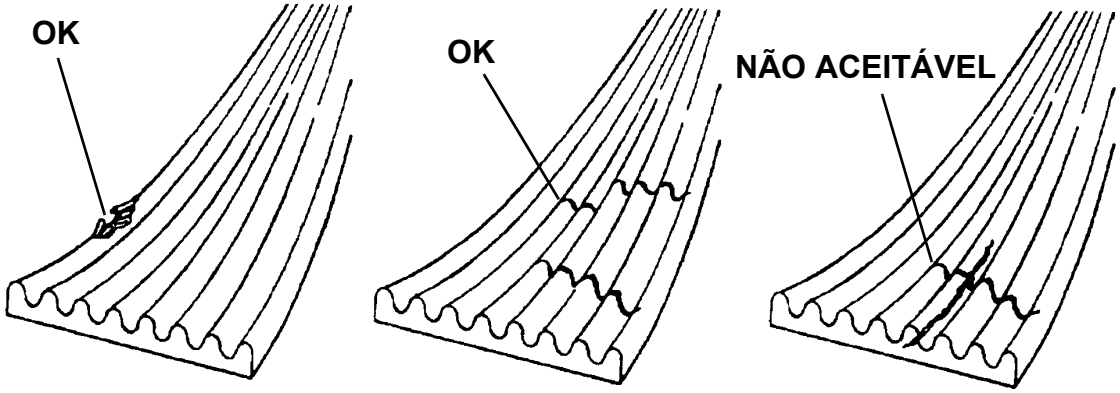
A operação apropriada dos componentes acionados por correia do motor, como o alternador, a embreagem do ventilador e a bomba de água, depende da condição e tensão adequadas das correias de acionamento do motor.

NOTA: A tensão da correia é mantida com um dispositivo automático de tensionamento de correia.

Faça uma inspeção visual diária (Figura 7-3) da correia de acionamento do motor. A correia de acionamento deve ser inspecionada quanto a rachaduras, áreas desfiadas e superfícies vitrificadas ou brilhantes. Uma correia de acionamento vitrificada ou brilhante indica escorregamento da correia.

Os danos à correia de acionamento do motor podem ser provocados por vários fatores, como tensão incorreta, correia de tamanho incorreto, polias do motor desalinhadas, correias instaladas incorretamente ou por óleo, graxa ou fluido hidráulico na correia.

Consulte o manual do fabricante do motor para saber quais são as ferramentas especiais ou as especificações da tensão da correia.



Material faltando

Trincas transversais

Trincas longitudinais em interseção com trincas transversais; a correia deve ser substituída

FIGURA 7-3

SISTEMA DE CONTROLE DO MOTOR

Descrição

O sistema de controle do motor é um sistema de injeção de combustível operado eletronicamente que otimiza a economia de combustível e reduz emissões de escape. Ele realiza isso controlando a curva de torque e de potência, a função de controle de combustível/ar, alta velocidade do motor, marcha lenta e velocidade de deslocamento. O sistema monitora temperaturas e pressões críticas do motor e registra falhas de diagnóstico quando ocorre uma condição anormal de operação. Se existir uma condição fora da faixa e a ação de redução do motor deve ser iniciada, o operador será alertado por uma luz de atenção na cabine. A luz de atenção piscará quando as condições fora da faixa continuarem a piorar.

NOTA: Consulte o Manual do operador para ver informações adicionais sobre os "Controles e indicadores do motor".

Operação funcional

Cinco fases da chave controlam a operação do sistema de controle do motor:

1. Chave de ignição na posição ligada, chave de marcha lenta de diagnóstico do motor desligada, motor não deve estar girando para dar partida ou funcionando.
2. Chave de ignição na posição ligada, chave de marcha lenta de diagnóstico do motor ligada, motor não deve estar girando para dar partida ou funcionando.
3. Chave de ignição na posição ligada, motor com arranque.
4. Chave de ignição na posição ligada, motor funcionando, chave de marcha lenta de diagnóstico do motor desligada.
5. Chave de ignição na posição ligada, motor funcionando, chave de marcha lenta de diagnóstico do motor ligada.

Com a chave de ignição ligada, a chave diagnóstico do motor desligada e o motor não girando para dar partida nem não funcionando, o ECM (Módulo de controle eletrônico) executa as operações de status e diagnóstico. Ele faz a leitura das entradas lógicas das chaves de freio, embreagem e cabine e das entradas analógicas de sensores, como o sensor de temperatura do líquido de arrefecimento do motor e o sensor de pressão auxiliar do coletor. Durante esta fase, o link de dados está ativo e pode ser acessado pelas ferramentas de serviço aplicáveis. O ECM abre a válvula de corte de combustível, de forma que o motor esteja pronto para dar partida.

Além disso, quando a chave é ligada, mas a chave de diagnóstico permanece desligada, as luzes indicadoras acendem por aproximadamente dois segundos para verificar se estão funcionando e, em seguida, apagam. Esta é a parte da operação normal da sequência de ativação. No entanto, se existir uma falha ativa, uma das luzes permanecerá acesa, determinada pelo tipo de falha que está sendo detectada.

Quando a chave de marcha lenta de diagnóstico do motor estiver ligada, as luzes indicadoras vermelha e âmbar acenderão e permanecerão acesas se não houver falha ativa. Se houver uma falha ativa, as lâmpadas piscarão em uma sequência de pulsos para indicar esse código de falha específico.

Durante a fase de arranque, com a chave de ignição na posição de partida, o ECM controla todo o combustível necessário para a partida do motor. Não há necessidade de usar o pedal do acelerador durante a partida do motor.

Durante a partida do motor, o ECM está executando operações adicionais de status e diagnóstico. Uma falha ativa faz com que uma das duas lâmpadas do indicador acenda e permaneça acesa. Qual lâmpada acende depende da severidade da falha.

Ocorre operação normal quando o motor está funcionando e a chave de marcha lenta de diagnóstico do motor está desligada.

Chaves do sistema de controle do motor e luzes indicadoras

Chave de diagnóstico do motor/baixa rotação (+/-)

Esta chave é uma chave temporária de duas posições (+/-) localizada no painel do lado direito na cabine do transportador. Ela fornece entradas de controle de marcha lenta que aumentam ou diminuem a marcha lenta do motor durante o modo de operação normal ou entradas de códigos de diagnóstico quando no modo de diagnóstico.

Chave iniciar/inibir regeneração

Essa chave, localizada no lado direito do console dianteiro da cabine do transportador, é usada para iniciar ou inibir uma regeneração estacionária do escape. A chave deve ser ligada e desligada para iniciar a regeneração. A chave de inibição da regeneração é mantida na posição ON (Ligada) quando for selecionada para inibir o processo de regeneração.

Os pedais do freio e da embreagem também devem estar liberados. O motor altera automaticamente a velocidade conforme o necessário. O ciclo levará aproximadamente 20 minutos.

Caso não se queira efetuar a regeneração (ativa ou estacionária), pressione o lado de inibição (parte inferior) da chave. O indicador da inibição da regeneração deve acender. Quando a chave está na posição central, o motor realiza uma regeneração ativa conforme necessária e possível.

Chave do acelerador manual (chave de incremento/decremento do motor)

Esta chave, localizada no console direito na cabine da superestrutura, é usada para ajustar a velocidade de operação do motor. É uma chave temporária (+/-) de duas posições.

Pressionar a parte superior da chave aumenta rapidamente (+) a rotação do motor até o valor operacional máximo permitido. Pressionar a parte inferior da chave diminui rapidamente (-) a rotação do motor até a marcha lenta. Manter pressionado qualquer um dos lados da chave aumenta ou diminui a rotação do motor. Soltar a chave mantém o motor na velocidade atual. Pressionar o pedal aumenta a rotação do motor acima da rotação de "retenção". Soltar o pedal faz o motor retornar à rotação de "retenção".

Luz de motor desligado

A luz de parada do motor localiza-se no lado superior do console dianteiro na cabine do transportador. Ela é uma luz indicadora vermelha que acende para indicar um problema sério no motor, que exige que o veículo e o motor sejam desligados e parados tão logo isso possa ser feito com segurança.

Além de alertar ao operador de falhas do sistema, a luz de parada do motor, em conjunto com a luz de atenção do motor, são usadas na operação de diagnóstico do sistema de controle do motor.

NOTA: Quando o sistema de diagnóstico não estiver sendo usado, coloque a chave de diagnóstico do motor na posição OFF (Desligada).

O modo de diagnóstico inicia quando a ignição e as chaves de diagnóstico do motor estão ligadas e o motor não está funcionando. A luz âmbar começa a piscar no início de uma sequência de códigos de falha, a luz vermelha pisca o código de três ou quatro dígitos relativos à falha ativa e a luz âmbar pisca novamente para separar a sequência anterior da luz vermelha da próxima sequência. Cada código piscará uma vez antes de passar para o próximo código. Após a indicação piscante de todos os códigos, a sequência se inicia novamente. Se não existirem códigos, a luz de atenção e a de parada permanecem acesas.

Luz de atenção do motor

A luz de atenção do motor localiza-se no lado superior do console dianteiro na cabine do transportador. Ela é uma luz indicadora âmbar que faz parte do sistema de controle eletrônico do motor e, quando acesa, indica ao operador que há um problema no motor, que deve ser corrigido.

Além de alertar ao operador de falhas do sistema, a luz de atenção do motor, em conjunto com a luz de parada do motor, são usadas na operação de diagnóstico do sistema de controle do motor.

NOTA: Quando o sistema de diagnóstico não estiver sendo usado, coloque a chave de diagnóstico do motor na posição OFF (Desligada).

O modo de diagnóstico inicia quando a ignição e as chaves de diagnóstico do motor estão ligadas e o motor não está funcionando. A luz âmbar começa a piscar no início de uma sequência de códigos de falha, a luz vermelha pisca o código de três ou quatro dígitos relativos à falha ativa e a luz âmbar pisca novamente para separar a sequência anterior da luz vermelha da próxima sequência. Cada código piscará uma vez antes de passar para o próximo código. Após a indicação piscante de todos os códigos, a sequência se inicia novamente. Se não existirem códigos, a luz de atenção e a de motor desligado permanecem acesas.

Sequência de códigos de falha piscantes

A luz âmbar de atenção do motor pisca no início de uma sequência de código de falha. Haverá uma pequena pausa de 1 a 2 segundos após a qual o número do código de falha registrado piscará na luz vermelha de parada do motor. Para interpretar o código piscante, conte a primeira sequência de piscadas vermelhas do primeiro dígito e, após uma pausa de dois segundos, conte a segunda sequência de piscadas vermelhas do segundo dígito. Quando o número parar de piscar em vermelho, a luz âmbar de atenção do motor pisca novamente. As lâmpadas piscam cada código de falha uma vez antes de passarem para o próximo código. Para pular para o próximo código de falha, mova a chave de marcha lenta/diagnóstico do motor para uma das suas posições (+/-) para ver os outros códigos de falha. Se foi registrada apenas uma falha ativa, o sistema de controle exibirá continuamente o mesmo código de falha ao pressionar a chave de marcha lenta de diagnóstico do motor. Consulte no manual de serviço dos fabricantes dos motores a explicação e a correção dos códigos de falha.

Indicador de regeneração necessária/inibida

Esse indicador de duas lâmpadas localiza-se no lado direito do console dianteiro da cabine do transportador. A lâmpada superior é usada para indicar quando o primeiro nível de regeneração do escape é necessário. O indicador de inibição acende quando a chave de inibição da regeneração for ativada.

Indicador de alta temperatura do escape

O indicador de alta temperatura do escape acende quando uma regeneração de escape ativa tiver sido iniciada e as temperaturas do escape serão elevadas acima dos níveis normais para as condições operacionais do veículo. Isso pode ocorrer enquanto o veículo estiver em movimento ou durante uma “regeneração estacionária” iniciada manualmente.

ATENÇÃO

Durante a regeneração, verifique se o escape não está apontado para qualquer superfície ou material que possa derreter, queimar ou explodir.

SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

Descrição

O sistema de combustível consiste em: tanque de combustível, filtro de separação de combustível-água, bomba injetora de combustível, injetores de combustível e resfriador de combustível.

Tanque de combustível

O tanque de combustível localiza-se no lado esquerdo do guindaste. O tanque tem uma capacidade de cerca de 380 l (100 galões). Duas conexões no tanque permitem o fornecimento de combustível para o motor e o retorno de combustível excedente do motor. O tanque é equipado com uma tampa de abastecimento do tipo giratória e uma unidade do transmissor de quantidade de combustível que fornece um sinal ao indicador de quantidade nos painéis de instrumentos.

Bomba injetora de combustível

O óleo combustível é finamente pulverizado ao ser injetado no cilindro e entra em combustão com o calor da compressão. Ele é medido também, antes de ser injetado, para atender aos requisitos de carga impostos ao motor.

O combustível excedente, que retorna dos injetores, é direcionado de volta ao tanque de combustível pelo resfriador de combustível. A vazão contínua de combustível através dos injetores ajuda a resfriá-los e a eliminar o ar do sistema.

Filtro de combustível-separador de água

O filtro de separação de combustível e água (Figura 7-4) remove impurezas e água do combustível, antes de ele chegar ao motor.

A mistura de combustível passa pela camada externa do primeiro estágio do filtro de papel, onde são formadas grandes gotículas de água, removidas do combustível. Os pingos de água são drenados pelo vão entre os dois elementos de papel e vão direto para um reservatório no fundo da carcaça, onde eles podem ser drenados por meio de uma torneira de purga.

O nível do combustível inicialmente só subirá para um nível baixo no vaso do filtro transparente; à medida que o filtro vai ficando sujo o nível irá subir. Quando o combustível atingir a marca indicada será necessário substituir o filtro.

Drenagem

O reservatório do filtro de combustível-separador de água deve ser drenado diariamente, 30 minutos após o motor ser desligado, para remover toda a água e sedimentos. Execute o procedimento a seguir:

1. Coloque um recipiente apropriado sob o filtro e abra o bujão do dreno.
2. Drene até que apareça o combustível.
3. Feche o bujão de dreno.

Substituição do filtro

Quando o filtro está limpo, o combustível é visto em um nível muito baixo através da tampa transparente do filtro. À medida que o filtro vai ficando obstruído, o nível do combustível sobe. Quando o nível do combustível atinge o topo da tampa chegou a hora de trocar o elemento do filtro.

Manutenção

Tanque de combustível

O tanque de combustível deve ser mantido cheio, especialmente durante a noite, para reduzir a condensação ao mínimo. Consulte no manual do motor aplicável a programação recomendada para a drenagem de água ou sedimentos no tanque.

Remoção

1. Coloque um recipiente apropriado embaixo do tanque de combustível e drene todo o combustível do tanque.
2. Etiquete e desconecte as duas linhas do tanque.
3. Desconecte o cabo elétrico da unidade do sensor de quantidade de combustível.
4. Remova as ferragens que prendem o tanque no lugar e, usando um dispositivo de elevação adequado, remova o tanque de combustível.
5. Se um novo tanque estiver sendo instalado, remova as duas conexões, o transmissor de quantidade de combustível e os degraus do tanque e instale-os no tanque novo.

Instalação

1. Posicione o tanque e instale as ferragens que prendem o tanque no lugar.
2. Conecte o cabo elétrico à unidade do transmissor de quantidade de combustível.
3. Conecte os dois cabos nas conexões do tanque, de acordo com as marcas de identificação feitas durante a remoção.

NOTA: Os motores ISX exigem que a linha de retorno de combustível seja conectada à entrada inferior da lateral do tanque; os motores QSM exigem que a linha de retorno de combustível seja conectada à entrada superior.

4. Faça a manutenção do tanque.

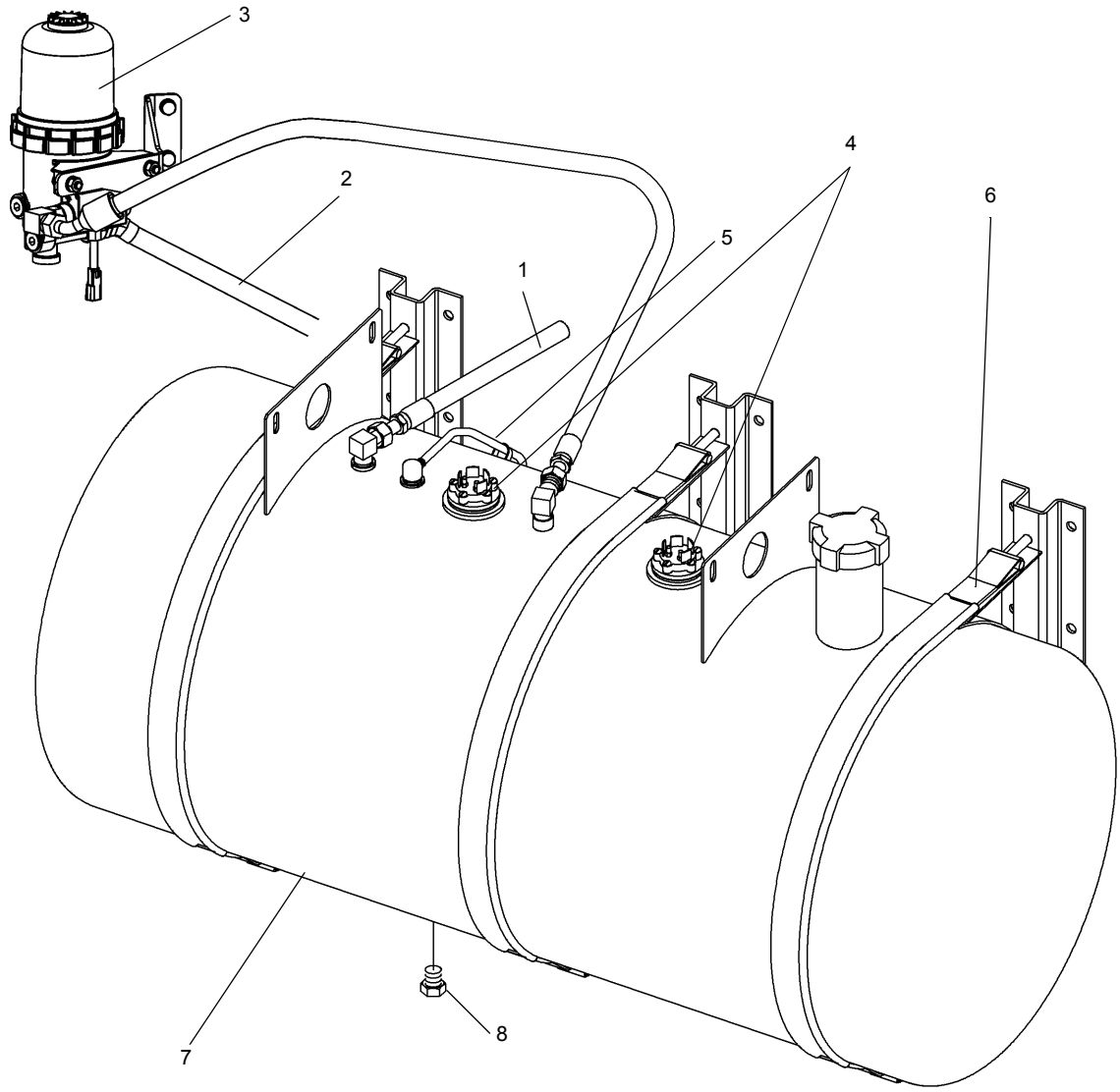


FIGURA 7-4

Item	Descrição
1	Linha de retorno de combustível - do resfriador de combustível (mostrado o QSM)
2	Linha de suprimento de combustível - para o motor
3	Filtro de combustível-separador de água
4	Emissores do nível de combustível

Item	Descrição
5	Tubo de ventilação
6	Cinta de montagem
7	Tanque de combustível
8	Bujão

SISTEMA DE ADMISSÃO DE AR

Descrição

O sistema de admissão de ar do motor (Figura 7-8) consiste em um purificador de ar e na tubulação associada para canalizar o ar da atmosfera para o coletor de admissão do motor.

O purificador de ar é do tipo seco, com um elemento substituível. Ele está localizado no para-choque dianteiro direito. Um indicador de manutenção, projetado para indicar em vermelho quando a manutenção é necessária, está instalado na saída do purificador de ar.

O sistema de partida a frio automático consiste em fiação do ECM, conjunto de válvula e tubulação e cilindro de fluido de partida. O sistema de partida rápida é ativado para facilitar a partida do motor durante temperaturas frias. Quando ativado, o sistema aciona o conjunto de válvulas, passando o fluido de partida do cilindro pelo pulverizador no coletor de admissão de ar, no qual ele se mistura com o ar de admissão para facilitar a combustão do motor.

Manutenção

Detecção e resolução de problemas

A poeira que passa pelo purificador de ar, mesmo por furos pequenos, pode causar o rápido desgaste do motor. Verifique se todas as conexões entre o purificador de ar e o motor estão firmes e vedadas. Se essas conexões estiverem bem vedadas e ainda houver evidências de vazamento de poeira, inspecione os seguintes locais para determinar possíveis problemas.

NOTA: A poeira que entra pelo sistema purificador de ar normalmente pode ser detectada observando-se traços de poeira na tubulação de transferência de ar ou dentro da entrada do coletor de admissão.

1. Inspecione se há danos no tubo de saída do purificador de ar.
2. Verifique se a arruela da junta de vedação do elemento não está danificada e se a face emborrachada da arruela veda no elemento.
3. Inspecione se há danos na junta de vedação do elemento.
4. Verifique se há falhas estruturais. Todas as peças danificadas devem ser substituídas.
5. Inspecione se há vazamentos na tarraxa do indicador de obstrução.

Verificação de obstruções no filtro

À medida que um elemento seco do purificador fica carregado de poeira, aumenta o vácuo no lado do motor do purificador de ar (na saída do purificador de ar).

O vácuo normalmente é medido como obstrução em polegadas de água. O fabricante do motor estabelece um limite recomendado para a quantidade de obstrução que o motor pode suportar, sem perda de desempenho, antes de o elemento precisar ser limpo ou substituído. O Cummins admite um vácuo máximo de 0,062 bar (25 pol. de água) com um purificador de ar sujo, na rotação máxima determinada.

Um indicador de manutenção na carcaça do purificador de ar informará quando o filtro deve ser limpo ou substituído. Zere o indicador sempre que for feita manutenção no purificador de ar. Se houver suspeita de imprecisão do indicador, um manômetro de água será o método mais preciso e confiável de medir o vácuo.

Para usar o manômetro, segure-o verticalmente e encha as duas pernas aproximadamente até a metade com água. Uma das extremidades superiores é conectada à tarraxa de obstrução no lado da saída do purificador de ar através de uma mangueira flexível. A outra extremidade é deixada aberta para o ambiente.

A obstrução máxima no purificador de ar ocorre no fluxo máximo de ar. Neste motor diesel com turbocompressor, o fluxo máximo de ar ocorre apenas na potência máxima do motor.

Com o manômetro mantido na vertical e o motor absorvendo o máximo de ar, a diferença na altura entre as colunas de água nas duas pernas, medida em polegadas ou centímetros, é a obstrução do purificador de ar. Os indicadores de obstrução normalmente são marcados com a obstrução em que o sinalizador vermelho é ativado.

Se a obstrução inicial em um purificador de ar novo ou limpo estiver acima do máximo permitido para o motor, verifique os seguintes itens:

1. Verifique se a entrada do purificador de ar não está tampada.
2. Inspecione a saída do purificador de ar para verificar se ela não está obstruída com papel, panos, etc.
3. Use conexões de dimensões corretas entre o purificador de ar e o motor.
4. Verifique se todos os acessórios de entrada são do tamanho correto e não estão obstruídos por algum objeto estranho.

Substituição do elemento de filtro

AVISO

Nunca faça manutenção no purificador de ar com o motor ligado.

1. Solte a trava, abra o corpo do purificador de ar e retire os elementos como mostrado a seguir:

a. SOLTE A VEDAÇÃO SUAVEMENTE. O elemento de filtro é bem encaixado sobre o tubo de saída, criando uma vedação crítica no diâmetro interno da tampa da extremidade do filtro. O filtro deve ser removido suavemente para reduzir a quantidade de poeira desalojada. Haverá uma certa resistência inicial, similar à encontrada ao abrir a vedação de um pote. Movimente suavemente a extremidade do filtro para cima e para baixo e de lado a lado ou torça para romper a vedação.

FIGURA 7-5

b. EVITE DESALOJAR POEIRA DO FILTRO. Puxe cuidadosamente para fora o filtro do tubo de saída e remova-o da carcaça. Evite bater o filtro contra a carcaça.

c. Remova cuidadosamente o elemento de segurança da carcaça.

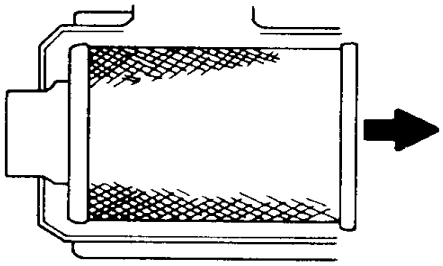


FIGURA 7-6

2. Inspecione todas as peças do sistema de admissão e o purificador de ar. Limpe a superfície de vedação e a parte interna do tubo de saída.

3. Instale os elementos novos no corpo do purificador de ar como mostrado a seguir:

a. INSPECIONE SE HÁ DANOS NO FILTRO. Verifique sempre se o filtro está danificado, mesmo que esteja sendo instalado um elemento de filtro novo. Preste atenção especial à parte interna da extremidade aberta (área de vedação). Não instale um filtro danificado.

b. INSIRA O FILTRO CORRETAMENTE. A área de vedação está na parte interna da extremidade aberta do filtro primário. Um filtro novo possui um lubrificante seco para ajudar na instalação. A área de vedação crítica estica ligeiramente, faz um ajuste automático e distribui a pressão de vedação uniformemente. Para concluir uma vedação firme, aplique pressão no aro externo do filtro, não no centro flexível. Não é necessário pressionar a tampa para prender a vedação.

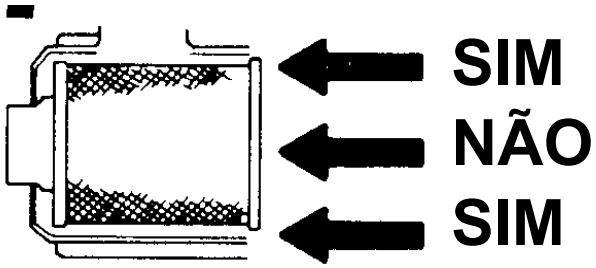


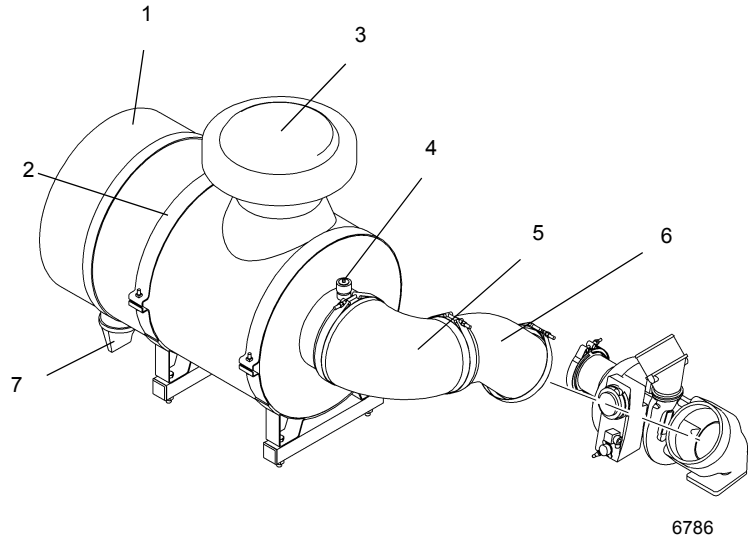
FIGURA 7-7

4. Instale a tampa no corpo do purificador de ar com as duas setas apontando para cima. Prenda a tampa com as travas.

5. Verifique se todas as conexões e dutos estão hermeticamente encaixados. Verifique se todas as braçadeiras, parafusos e conexões estão apertados. Verifique se há furos na tubulação. Vazamentos no sistema de admissão de ar pode enviar poeira diretamente ao motor.

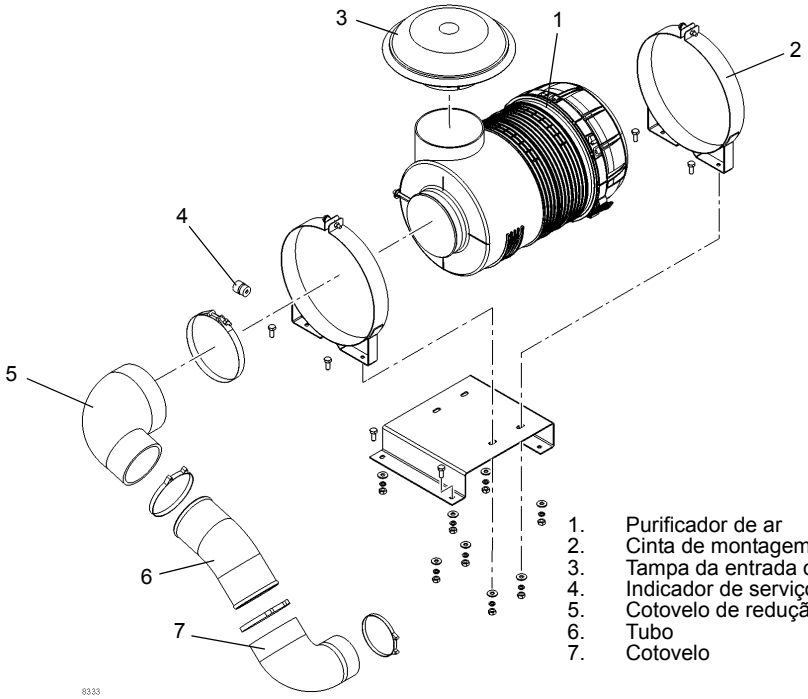
Limpeza do elemento

Não é recomendável a limpeza de nenhum dos elementos de filtro. A Cummins e a maioria dos outros fabricantes não garantem um filtro de ar que tenha sido limpo.



1. Purificador de ar
2. Cinta de montagem
3. Tampa da entrada de ar
4. Indicador de serviço
5. Cotovelo de redução
6. Tubo
7. Válvula Vacuator

Instalação da admissão de ar QSM



1. Purificador de ar
2. Cinta de montagem
3. Tampa da entrada de ar
4. Indicador de serviço
5. Cotovelo de redução
6. Tubo
7. Cotovelo

Instalação da admissão de ar ISX

Corpo do purificador de ar

Antes de instalar o elemento do filtro, remova os materiais estranhos (folhas, fiapos ou outros) que possam estar dentro do corpo do purificador de ar. Inspecione se há, no interior do corpo, amassados ou outros danos que possam interferir com o fluxo de ar ou com as aletas no elemento ou dentro do corpo. Repare todos os amassados no corpo,

tendo o cuidado de não danificar as superfícies de vedação. Limpe a superfície de vedação e a parte interna do tubo de saída, tomando cuidado de não danificar a área de vedação no tubo.

Válvula Vacuator

As válvulas Vacuator são projetadas para expelir automaticamente a poeira solta e sujeira do corpo do purificador, prolongando assim a vida útil do elemento. Os lábios da válvula devem estar voltados diretamente para baixo e sem detritos para operar eficientemente. Lama e resíduos podem se alojar nesses lábios periodicamente, mantendo-os abertos durante a operação do motor.

Verifique a condição da válvula e dos lábios frequentemente e mantenha-os limpos. Os lábios da válvula devem abrir apenas quando o motor está desligado ou funcionado em marcha lenta. Se a válvula está virada ao avesso, verifique se a entrada do purificador de ar não está obstruída. Uma falha nessa válvula não reduz a eficiência do purificador de ar, mas permite que o elemento se suje mais rapidamente e diminui sua vida útil. Se uma válvula for perdida ou danificada, substitua-a por uma nova com o mesmo número de peça.

Manutenção do duto

1. Verifique se há acúmulo de folhas, lixo e outros detritos na tampa do tubo de admissão e a tela que possam obstruir o fluxo de ar. Repare a tela ou substitua a tampa se forem encontrados furos grandes na tela.
2. Verifique a fixação de todas as ferragens de montagem para eliminar possíveis vibrações da tubulação de admissão. Tais vibrações levam à falha prematura de mangueiras, braçadeiras e peças de montagem e podem fazer as mangueiras se soltarem dos tubos de conexão, permitindo a entrada de ar não filtrado na admissão de ar do motor.
3. Verifique se há trincas, riscos ou deterioração nas mangueiras e substitua-as no primeiro sinal de possível falha.

SISTEMA DE ESCAPE

Descrição

O sistema de escape incorpora um ISX (filtro de particulado de diesel) para remover a fuligem, uma seção de dosagem de DEF (fluido do escape de diesel) (tubo de decomposição) para injetar o DEF e um conjunto SCR (redução catalítica seletiva).

O sistema de exaustão QSM é muito mais simples, incorpora apenas um silencioso.

Remoção do sistema ISX

AVISO

Não toque nas peças do escape até que atinjam a temperatura ambiente. Isso pode provocar queimaduras graves.

1. Remova os parafusos, arruelas de pressão, arruelas lisas e porcas para liberar as proteções do sistema de escape. Remova as proteções.
2. Etiquete e desconecte todos os fios e mangueiras.
3. Desconecte as braçadeiras que prendem o tubo de decomposição ao DPF e ao SCR. Remova o tubo de decomposição.
4. Remova a braçadeira da entrada do DPF.
5. Remova os parafusos, as arruelas de pressão, as arruelas lisas e as porcas para soltar as cintas de montagem do DPF.
6. Usando um dispositivo apropriado de elevação, remova o DPF (peso aproximado 54 kg (120 lb)).
7. Conecte um dispositivo apropriado de elevação ao SCR (peso aproximado 73 kg (160 lb)).
8. Remova os parafusos, as arruelas de pressão, as arruelas lisas e as porcas para soltar as cintas de montagem do SCR e remova o SCR.
9. Inspecione o tubo de escape, a cobertura do escape, os sensores da saída e os terminais e as peças de fixação.
10. Inspecione a fiação do chicote do sensor do guindaste que se conecta à fiação do sensor do sistema de escape. Repare ou substitua qualquer desses componentes se estiverem danificados ou faltando.

Instalação do sistema ISX

1. Instale as cintas de montagem no SCR.
2. Instale o SCR deixando as peças de montagem ligeiramente soltas para possibilitar o alinhamento apropriado.
3. Conforme necessário, afrouxe as braçadeiras no SCR para que ele possa ser girado. Gire a seção de entrada do SCR para que ela se alinhe com o tubo de decomposição.
4. Instale o DPF; deixe as peças de fixação soltas para ajudar no alinhamento com o tubo de decomposição.
5. Instale o tubo de decomposição; instale novas juntas de vedação como necessário.
6. Prenda toda a tubulação do escape com as braçadeiras apropriadas.
7. Aperte as peças de montagem de todos os componentes.
8. Conecte os fios do chicote do sensor do guindaste aos terminais de fio do sensor do silencioso conforme etiquetado durante a remoção.
9. Conecte os tubos de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
10. Prenda toda a fiação e tubulação para evitar danos por calor e abrasão.
11. Se necessário, instale uma cobertura de escape de reposição em volta do tubo de escape.
12. Instale as proteções do sistema de escape e prenda com parafusos, arruelas de pressão, arruelas lisas e porcas.

Remoção do sistema QSM

AVISO

Não toque nas peças do escape até que atinjam a temperatura ambiente. Isso pode provocar queimaduras graves.

1. Remova os parafusos, arruelas de pressão, arruelas lisas e porcas para liberar as tampas e as proteções do sistema de escape. Remova as tampas/proteções.
2. Desconecte as braçadeiras dos tubos.
3. Remova os parafusos, as arruelas de pressão, as arruelas lisas e as porcas para soltar as cintas de montagem.
4. Usando um dispositivo apropriado de elevação, remova o silenciador (peso aproximado 26 kg (57 lb)).

Instalação do sistema QSM

1. Instale as cintas de montagem no silenciador.
2. Instale o silenciador deixando as peças de montagem ligeiramente soltas para possibilitar o alinhamento apropriado.

3. Instale os tubo; instale novas juntas de vedação como necessário.
4. Prenda toda a tubulação do escape com as braçadeiras apropriadas.
5. Aperte as peças de montagem de todos os componentes.
6. Se necessário, instale uma cobertura de escape de reposição em volta do tubo de escape.
7. Instale as tampas/proteções do sistema de escape e prenda com parafusos, arruelas de pressão, arruelas lisas e porcas.

Conectores de escape deslizante

Acoplamentos de escape deslizante precisam ser apertados para evitar vazamentos no sistema de escape. Execute os seguintes procedimentos nos intervalos apropriados.

Depois de 1000 horas ou de um ano

Inspecione visualmente o conector de escape. Se necessário, aperte as porcas da braçadeira em V uma volta completa.

2000 horas ou 2 anos

Aperte as porcas das braçadeiras em v em giros de 1 1/2.

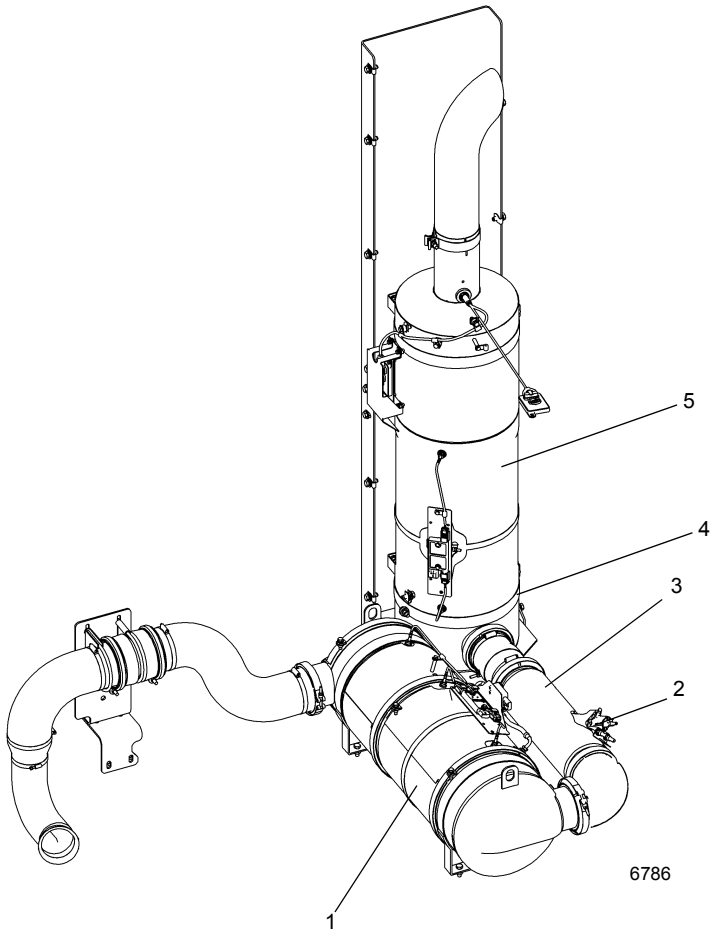
4000 horas ou 4 anos

Aperte as porcas da braçadeira em v em giros de 1 1/2.

5000 horas ou 5 anos

Remova as braçadeiras em v e as juntas de vedação e as substitua por novas juntas de vedação e braçadeiras. Aperte a braçadeira em V com um torque de 9,6 a 11,3 Nm (85 a 100 lb-pol.).

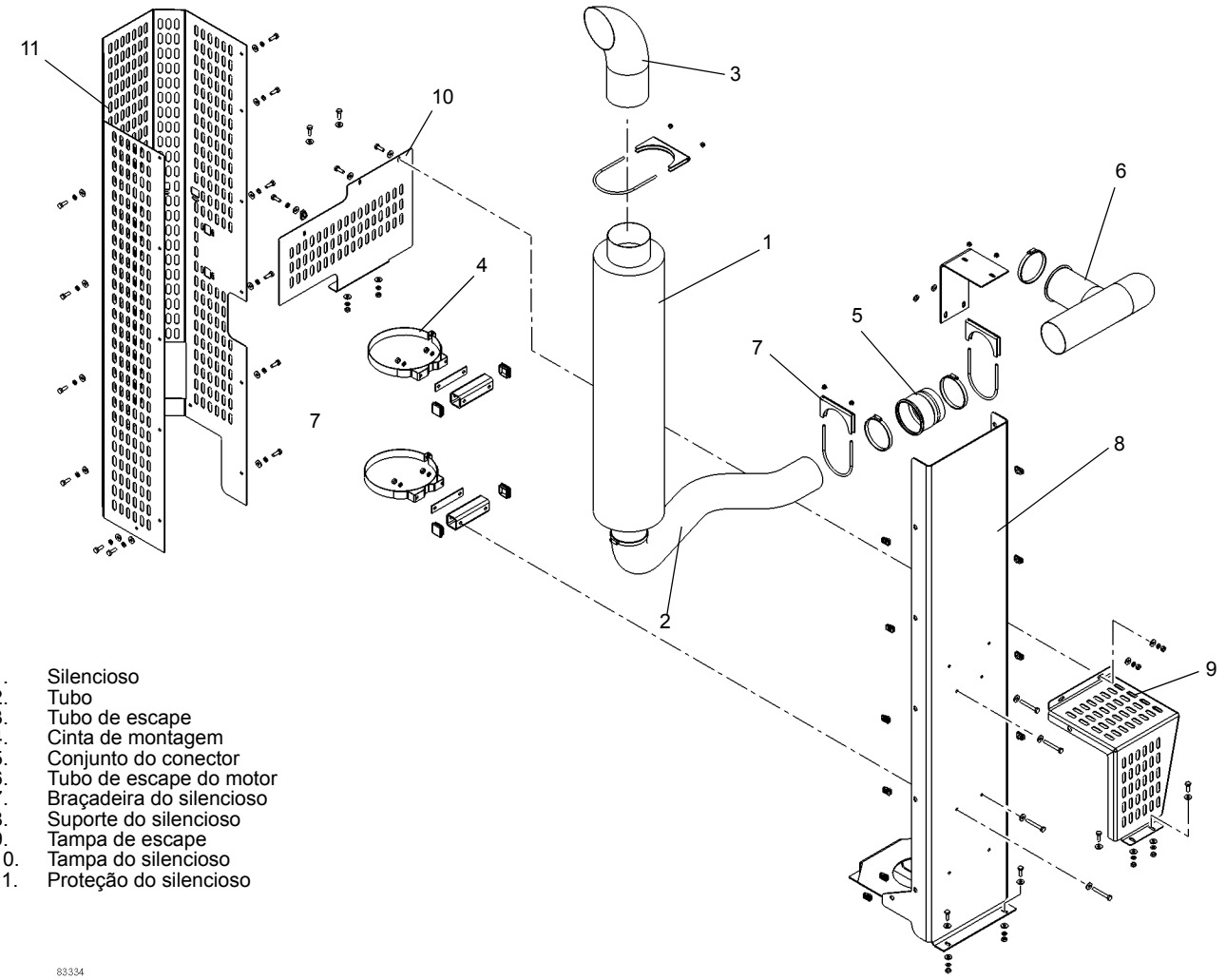
Sistema de escape ISX



1. DPF (Filtro de particulado de diesel)
2. Injetor de DEF (Fluido do escape de diesel)
3. Tubo de decomposição
4. Cinta de montagem
5. Pilha do SCR (Redução catalítica seletiva)

Sistema de escape ISX

Sistema de escape QSM



1. Silencioso
2. Tubo
3. Tubo de escape
4. Cinta de montagem
5. Conjunto do conector
6. Tubo de escape do motor
7. Braçadeira do silencioso
8. Suporte do silencioso
9. Tampa de escape
10. Tampa do silencioso
11. Proteção do silencioso

Sistema de escape QSM

FLUIDO DE EXAUSTÃO DE DIESEL DE TRATAMENTO POSTERIOR (DEF)

Tanque do DEF

Descrição

Este motor utiliza um sistema SCR (Redução catalítica seletiva). SCR é uma tecnologia que utiliza um DEF com base em ureia e um conversor catalítico para reduzir significativamente as emissões de NOx (óxido de nitrogênio).

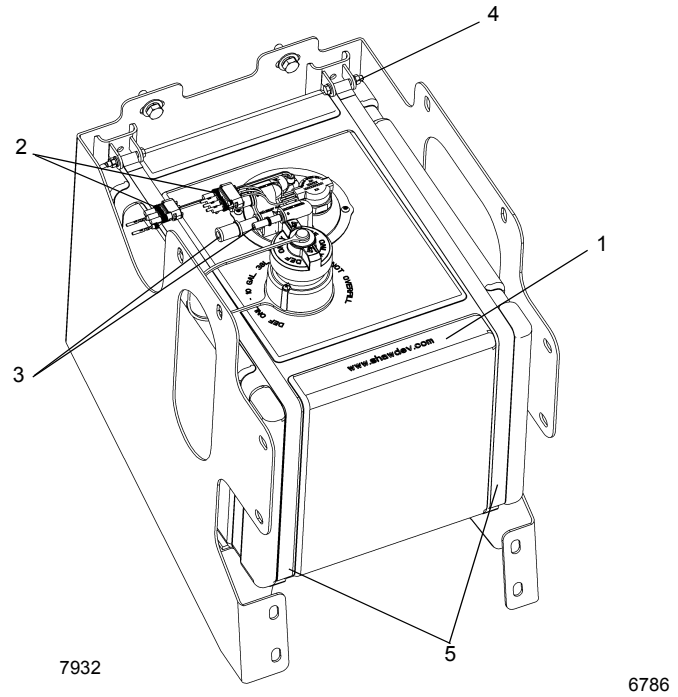
O tanque do DEF incorpora uma unidade emissora de nível de combustível e um elemento aquecedor para impedir o congelamento do DEF.

Remoção

1. Etiquete e desconecte os conectores elétricos no tanque do DEF.
2. Etiquete e desconecte as linhas de fluido no tanque.
3. Remova as peças de fixação que prendem as cintas do tanque no lugar.
4. Remova o tanque.

Instalação

1. Coloque o tanque do DEF em seu local na estrutura.
2. Coloque as cintas do tanque em volta do tanque e prenda com as peças de fixação.
3. Conecte as linhas de fluido de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
4. Conecte os conectores elétricos, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.



1. Tanque do DEF
2. Conectores elétricos
3. Conectores do fluido do DEF
4. Peças de montagem da cinta do tanque
5. Cintas do tanque

Tanque do DEF

Filtro da unidade de dosagem do DEF

O filtro da unidade de dosagem do DEF é um filtro de 10 mícrons projetado para evitar que objetos estranhos que podem estar suspensos no DEF, entrem no sistema de dosagem.

Detritos podem causar danos permanentes e falha prematura à unidade de dosagem do DEF ou à válvula de dosagem de tratamento posterior do DEF.

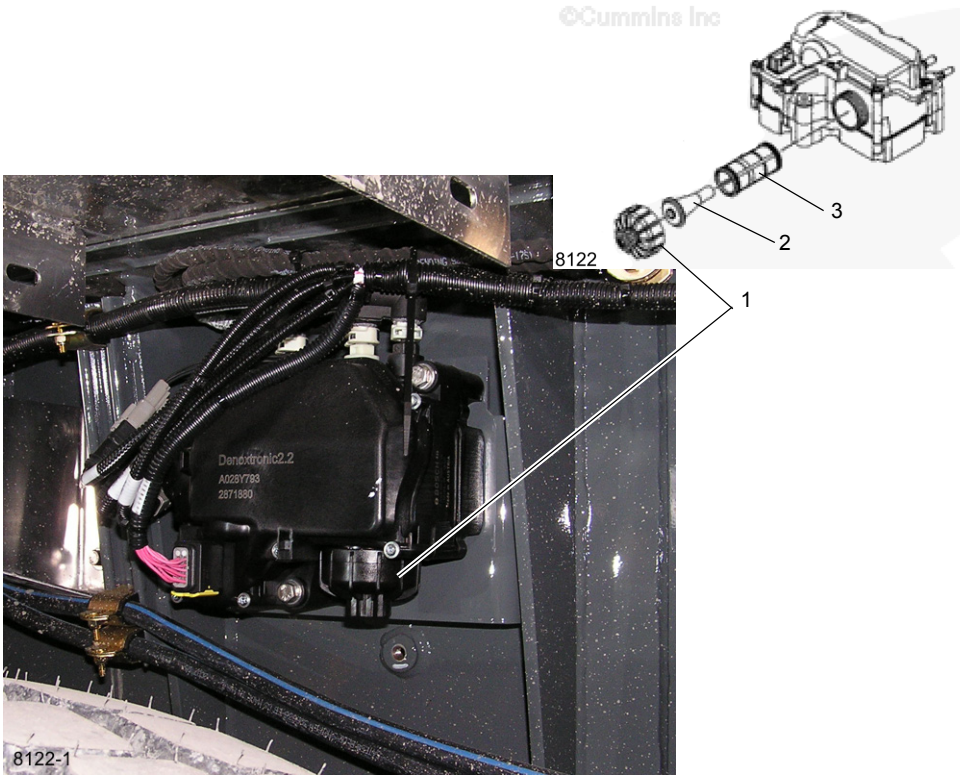
Substitua o filtro a cada 200 000 milhas ou 4500 horas de operação do guindaste.

O filtro da unidade de dosagem do DEF consiste nos seguintes componentes:

(1) Tampa do filtro da unidade de dosagem do DEF pós-tratamento

(2) Elemento equalizador do filtro da unidade de dosagem do DEF pós-tratamento

(3) Elemento do filtro da unidade de dosagem do DEF pós-tratamento



1. Tampa do filtro do DEF
2. Elemento equalizador do filtro do DEF
3. Elemento do filtro do DEF

Unidade de dosagem do DEF

Verificação inicial

Inspecione a área em volta da vedação e do respiro da tampa do filtro da unidade de dosagem do DEF em busca de sinais de vazamento.

Vazamentos do DEF deixam um rastro branco. Se vestígios forem encontrados, consulte a seção Limpeza e inspeção de reutilização neste procedimento.

Etapas de preparação

ATENÇÃO

O DEF contém ureia. Não deixe que a substância entre em contato com seus olhos. Caso haja contato, lave os olhos imediatamente com grande quantidade de água por, no mínimo, 15 minutos. Não engula. Caso o DEF seja ingerido, entre em contato com um médico imediatamente. Consulte a Folha de dados de segurança dos materiais (MSDS) para obter informações adicionais.

NOTA: Não desconecte as baterias do veículo até que o sistema de dosagem tenha concluído o ciclo de purga. Antes de começar a remover e/ou desconectar os componentes, aguarde pelo menos cinco minutos depois de DESLIGAR a chave para que o sistema de dosagem do DEF de pós-tratamento faça a purga do DEF do sistema. O ciclo de purga é um processo automático e não precisa de intervenção para acontecer. A unidade de dosagem do DEF de pós-tratamento criará um som de bombeamento durante o processo de purga.

NOTA: Não lave esta unidade com equipamento elétrico ou com vapor. Use ar comprimido para remover detritos soltos.

Gire a chave de desconexão da bateria para DESLIGADO para desconectar as baterias.

Remoção

NOTA: Poderá haver DEF residual no alojamento do filtro. Um contêiner de coleta colocado abaixo da tampa do filtro do DEF é recomendado.

1. Desaparafuse a tampa do filtro do DEF (1).
2. Remova o elemento equalizador do filtro do DEF de pós-tratamento (2).
3. Remova o elemento do filtro da unidade de dosagem do DEF de pós-tratamento (3).

NOTA: Se remover o filtro da unidade de dosagem do DEF de pós-tratamento como parte de um intervalo de manutenção, descarte o elemento e o filtro equalizador.

Limpe e inspecione para reutilização

Se houver a possibilidade de DEF contaminado ter passado pelo sistema de dosagem do DEF, verifique o filtro do DEF antes de descartá-lo.

1. Verifique o DEF em busca de evidência de contaminação do DEF. Use características visuais e de cheiro do filtro para determinar se o fluido contaminado passou pelo sistema de dosagem.
2. Inspecione o filtro do DEF em busca de detritos. Se houver detritos evidentes, também verifique:
   - Tela de coleta do tanque do DEF.
   - O conector de entrada da unidade de dosagem do DEF pós-tratamento.
3. Descarte o elemento do filtro e o elemento de equalização.
4. Inspecione a tampa do filtro da unidade de dosagem em busca de rachaduras ou furos que possam criar um caminho de vazamento do DEF.
5. Verifique a condição das roscas na tampa da unidade de dosagem do DEF. Se as roscas estiverem danificadas, substitua a tampa do filtro da unidade de dosagem do DEF de pós-tratamento.
6. Inspecione as roscas da unidade de dosagem do DEF pós-tratamento. Isso é especialmente importante se a tampa da unidade de dosagem do DEF pós-tratamento tiver sido danificada. Se as roscas da unidade de dosagem do DEF de pós-tratamento estiverem danificadas, substitua toda a unidade de dosagem do DEF pós-tratamento.

NOTA: Nunca opere o veículo com a tampa do DEF removida.

7. Limpe a tampa da unidade de dosagem do DEF pós-tratamento com água morna e um pano limpo.

Instalação

NOTA: A lubrificação dos anéis de vedação do filtro do DEF não é necessária.

1. Deslize o elemento de equalização do filtro do DEF (2) no cartucho do filtro do DEF (3).
2. Insira o conjunto na unidade de dosagem do DEF de pós-tratamento.
3. Instale e aperte a tampa (1). Valor do torque: 20 Nm (177 lb-pol.).

Etapas finais

AVISO

Não use a parte de teste do fluxo da ferramenta de serviço eletrônica INSITE™ Diesel Exhaust Fluid Doser Pump Override Test (Teste de anulação da bomba do dosador do fluido de escape do diesel) para verificar se há vazamentos no sistema. Isso pulverizará fluido de escape de diesel no sistema de exaustão em temperaturas baixas demais para evaporar, resultando em formações de resíduos no sistema de escape.

NOTA: O sistema de dosagem do DEF de pós-tratamento não ficará certo até que as temperaturas corretas do SCR sejam atingidas. Para verificar que não haja vazamentos do DEF, inicie uma regeneração manual para que o sistema do SCR atinja a temperatura.

1. Conecte as baterias girando a chave da bateria para a posição LIGADA.
2. Opere o motor e verifique se há vazamentos.

SISTEMA DE ARREFECIMENTO DE ÁGUA

Descrição

O sistema de arrefecimento é composto por radiador, tanque de recuperação do líquido de arrefecimento, circuito de arrefecimento do motor e mangueiras de conexão. A capacidade do sistema de arrefecimento é de aproximadamente 37,9 l (52 qt). A temperatura é controlada por um termostato de 83°C (181°F) localizado entre a parte superior do motor e parte superior do radiador. O líquido de arrefecimento/anticongelante deve ser sempre protegido contra corrosão. Sempre abasteça o sistema com um líquido de arrefecimento/anticongelante 50/50, totalmente formulado.

O conjunto do radiador é formado pelo resfriador de água do motor, radiador de ar e invólucro.

Uma chave de nível de líquido de arrefecimento do motor está instalada na parte de cima do radiador. As sinalizações de nível alto/baixo do líquido de arrefecimento são fornecidas para o ECM do motor.

O guindaste é equipado com aquecedores de água quente da cabine. A água quente é fornecida pelo sistema do líquido de arrefecimento do motor por meio de válvulas de corte operadas por cabos para cada aquecedor. A água quente para o aquecedor da superestrutura também passa por um filtro e uma articulação giratória de água de duas entradas. O filtro pode ser limpo e localiza-se no lado direito da estrutura do transportador, no canto frontal do reservatório hidráulico. Consulte *Lubrificação*, página 9-1 para realizar manutenção no filtro.

Manutenção

Especificações gerais

O sistema de arrefecimento inclui o radiador, o tanque de recuperação do líquido de arrefecimento, o termostato, o ventilador e a bomba de água. As mangueiras do radiador também estão incluídas nesse grupo.

O sistema de arrefecimento normalmente é negligenciado, pois os efeitos ou danos resultantes de um sistema que não passou pela manutenção devida normalmente ocorrem de forma gradual. O sistema de arrefecimento necessita ser mantido com a mesma atenção dos outros sistemas.

A circulação de água através do sistema de arrefecimento depende inteiramente da bomba de água. A bomba de água puxa água do radiador e força-a através da camisa de água e da cabeça do cilindro. Lá a água acumula calor e flui para o tanque do radiador superior. Em seguida, a água flui através do núcleo do radiador e é resfriada a ar pelo ventilador. Esse processo de remoção de calor da água, à medida que ela circula, mantém o motor na sua temperatura operacional eficiente.

Os parágrafos a seguir destacam vários fatos sobre os componentes do sistema de arrefecimento, os efeitos de negligenciar esse sistema e os procedimentos a serem seguidos para sua manutenção.

Efeitos da negligência em relação ao sistema de arrefecimento

Quando um motor não está operando com seu máximo desempenho, pode haver falha em um sistema de arrefecimento negligenciado, mesmo que a peça diretamente responsável não faça parte desse sistema. A maioria desses problemas pode ser provocada por superaquecimento. Entretanto, um motor funcionando muito frio também pode ser problemático.

Superaquecimento

Um motor que está superaquecendo provocar os seguintes problemas:

- Válvulas queimadas.
- Detonação ou batida de pino.
- Consumo excessivo de combustível.
- Lubrificação insuficiente - aumento do desgaste do motor.
- Válvulas emperrando.
- Vida útil curta dos injetores.
- Pontos quentes no motor.
- Necessidade de combustível de maior qualidade.

Arrefecimento excessivo

Os seguintes problemas ocorrem no motor quando ele está excessivamente arrefecido:

- Consumo excessivo de combustível.
- Formação de sedimentos no cárter.
- Formação de ácidos corrosivos no cárter.
- Depósito excessivo de combustível no sistema de escape.

Prevenção de ferrugem

Para manter os motores operando com a eficiência de novo, devem ser evitadas todas as formas de formação de ferrugem. A formação de ferrugem no sistema de arrefecimento é resultado da interação de água, ferro e oxigênio, e só pode ser evitada mantendo permanentemente uma proteção total contra corrosão.

Para proteção máxima contra ferrugem, congelamento e ponto de ebulição, um líquido de arrefecimento/anticongelante 50/50, totalmente formulado para vida útil prolongada, deve ser sempre usado. O uso e a manutenção inadequada do líquido de arrefecimento totalmente formulado aumentarão as necessidades de manutenção.

Procedimento de enchimento do líquido de arrefecimento/anticongelante (quando o nível está baixo)

1. Abasteça o sistema com um líquido de arrefecimento/anticongelante 50/50, totalmente formulado para vida útil prolongada. Abasteça até o fundo do gargalo de abastecimento do tanque de compensação. Abasteça lentamente. Um fluxo que exceda a 19 l/min (5 gpm) pode gerar uma leitura falsa.

NOTA: Se o líquido de arrefecimento do motor for trocado, o filtro de líquido de arrefecimento também deverá ser trocado.

2. Aguarde um minuto e verifique novamente o nível do fluido de arrefecimento/anticongelante. Complete conforme necessário repetindo a etapa 1.
3. Opere o motor por 5 minutos e verifique novamente o nível do líquido de arrefecimento/anticongelante. Complete conforme necessário repetindo a etapa 1.

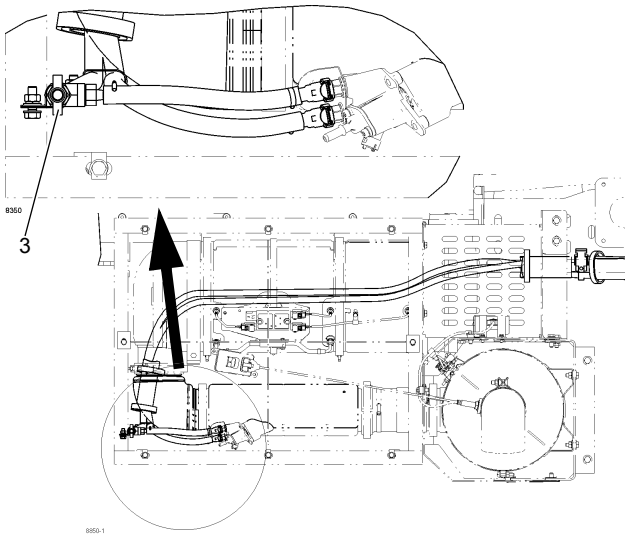
O procedimento de abastecimento de anticongelante/líquido de arrefecimento (depois de uma drenagem completa do sistema)

NOTA: Se o líquido de arrefecimento do motor for trocado, o filtro de líquido de arrefecimento também deverá ser trocado.

1. Abra as válvulas da linha do aquecedor da cabine e as válvulas de linha de resfriamento do SCR.
2. Abra as torneiras de purga no tanque do DEF (fluido de escape do diesel) (1,2) (Figura 7-8), compartimento do tubo de decomposição (3) e tubo do radiador superior para permitir que o ar preso seja liberado.
3. Abasteça o sistema lentamente a 11 l/min (3.0 gpm) até a parte inferior do gargalo de abastecimento do tanque de enchimento do tanque de compensação.

NOTA: Um fluxo de abastecimento mais rápido que 11 l/min (3.0 gpm) pode gerar uma leitura falsa.

4. Verifique um fluxo contínuo de fluido (não mais que 1 l (1 qt)) nas torneiras de purga do tanque do DEF (1 e 2) e feche.
5. Verifique um fluxo contínuo de fluido (não mais que 1 l (1 qt)) na torneira de purga do compartimento do tubo de decomposição (3) e feche.
6. Verifique um fluxo contínuo de fluido (não mais que 1 l (1 qt)) na torneira de purga do tubo do radiador superior e feche.
7. Dê partida no motor e opere-o em marcha lenta por 10 segundos. Acelere até alta rotação por 1 minuto e volte para a marcha lenta.
8. Complete o tanque de compensação.
9. Opere dois (2) ciclos térmicos no motor e verifique novamente o nível do fluido. Complete novamente conforme necessário repetindo a etapa 3.



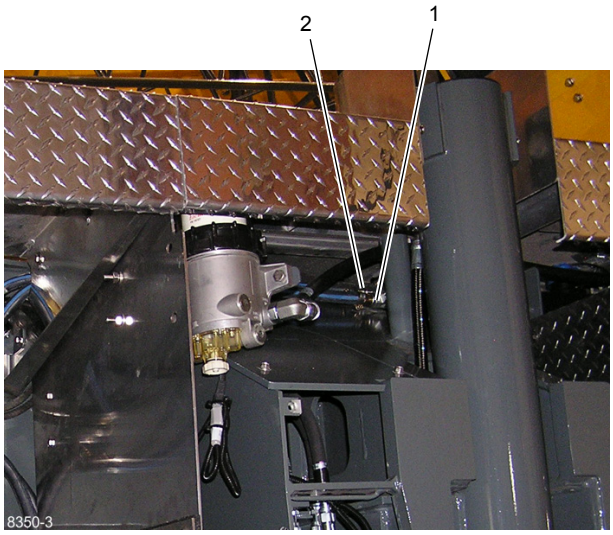


FIGURA 7-8

7

Resumo da manutenção de aditivos complementares de líquido de arrefecimento/anticongelante

Intervalo de verificação do nível do sistema de arrefecimento

Diariamente ou 10 horas

O sistema de arrefecimento deve ser verificado a cada 10 horas de operação ou diariamente, o que ocorrer primeiro. Consulte *Lubrificação*, página 9-1.

Verifique Nível SCA/Intervalo de Troca do Filtro de Líquido de Arrefecimento

6 meses ou 500 horas

- Verifique os níveis de SCA (use apenas o Kit para teste de líquido de arrefecimento, N/P Grove 9414101675, para verificar a concentração do aditivo no líquido de arrefecimento no sistema de arrefecimento).

  O Filtro de Líquido de Arrefecimento contém molibdato. Portanto, é importante usar o Kit para teste de líquido de arrefecimento da Grove, o qual verifica o nível de molibdato, independentemente do SCA usado para completar o sistema de líquido de arrefecimento conter molibdato ou não.

  Adicione aditivos ao líquido de arrefecimento somente se os níveis forem inferiores a 1,2 unidade/gal.

NOTA: Uma concentração inadequada do aditivo no líquido de arrefecimento pode resultar em grandes danos por corrosão aos componentes do sistema de arrefecimento. Concentração excessiva pode provocar a formação de um “gel” que pode causar obstrução ou entupimento das passagens de líquido de arrefecimento e causar superaquecimento.

- Troque o filtro do líquido de arrefecimento.

  Instale o filtro carregado se os níveis SCA estiverem normais ou abaixo do normal; instale o filtro não carregado se os níveis SCA estiverem acima do normal (entre em contato com a Manitowoc Crane Care para obter o número de peça do filtro).

1 ano ou 1000 horas

- Teste o líquido de arrefecimento/anticongelante para ver se há contaminação.

  Os limites para reprovação são:

  - Nível de sulfato superior ou igual a 1500 ppm.
  - Nível de cloreto superior ou igual a 200 ppm.
  - Nível de pH inferior a 6,5.
  - A contaminação do óleo ou do combustível pode ser identificada pelo odor ou pela cor.

  Se reprovado, lave o sistema usando um agente de limpeza comercialmente disponível. Reabasteça completamente o sistema com líquido de arrefecimento formulado para vida útil prolongada.

NOTA: Remova a tampa do radiador ao drenar o sistema para garantir uma drenagem adequada.

Limpeza

AVISO

O sistema de arrefecimento é pressurizado e pode provocar acidentes pessoais ao remover a tampa do radiador na temperatura de operação.

Use uma proteção apropriada para remover a tampa do radiador.

1. As válvulas de corte de líquido de arrefecimento para os aquecedores e outros acessórios devem ser abertas para permitir circulação total durante a limpeza, lavagem e drenagem. Opere o motor com o radiador coberto, se necessário, até que a temperatura atinja a faixa operacional de 71 a 82°C (160 a 180°F). Desligue o motor, remova a tampa do radiador e drene o sistema abrindo as torneiras de drenagem no radiador e no bloco do motor.
2. Deixe o motor esfriar, feche as torneiras de drenagem e despeje o composto de limpeza no tanque de compensação, de acordo com as instruções. Encha o sistema com água.
3. Coloque um recipiente limpo de drenagem para captar o excedente e use-o para manter o nível no radiador. Não derrame a solução na pintura do veículo.
4. Recoloque a tampa do radiador e faça o motor funcionar em rotação moderada, cobrindo o radiador se necessário, para que a temperatura do sistema atinja 82°C (180°F) ou mais, mas não chegando ao ponto de ebulição. Deixe o motor funcionando durante pelo menos duas horas, ou conforme as recomendações do fabricante do composto de limpeza, a 82°C (180°F) para que a solução de limpeza faça efeito. Não dirija o veículo nem permita que o nível de líquido no radiador abaixe a ponto de reduzir a circulação.
5. Desligue o motor sempre que necessário para evitar que ele ferva.
6. Com o motor desligado, toque no núcleo do radiador com as mãos sem proteção para detectar pontos frios e, em seguida, observe a leitura do medidor de temperatura. Quando não houver variação na temperatura durante algum tempo, drene a solução de limpeza.

7. Se o entupimento do núcleo foi diminuído mas não completamente corrigido, deixe o motor esfriar, lave sob pressão o sistema (consulte *Lavagem sob pressão*, página 7-25) e repita a operação de limpeza.

8. Se o entupimento do núcleo não foi resolvido, o que é indicado por pontos a baixa temperatura no núcleo, esse núcleo deverá ser removido para limpeza mecânica. A limpeza mecânica exige a remoção dos tanques superior e inferior e a eliminação da ferrugem das passagens de água no núcleo.

Lavagem sob pressão

1. Desconecte ambas as mangueiras do radiador que o conectam ao motor.

2. Fixe um comprimento conveniente de mangueira à abertura de saída do núcleo do radiador e conecte outro comprimento adequado de mangueira à abertura de entrada do radiador, a fim de levar para longe o fluxo de lavagem.

3. Conecte a pistola de lavagem a uma fonte de ar e água comprimidos e fixe o bico da pistola à mangueira conectada à abertura de saída do radiador.

4. Encha o núcleo com água. Ative a pressão de ar em jatos curtos para evitar danos ao núcleo.

5. Continue a encher o radiador com água e a aplicar pressão de ar, como indicado acima, até que a água saia limpa.

6. Fixe firmemente o bico da pistola em uma mangueira conectada com segurança à abertura da saída de água do motor. Encha o bloco do motor com água, cobrindo parcialmente a abertura de entrada de água, para permitir o enchimento completo.

7. Ligue o ar comprimido para expulsar água e sedimentos soltos. Continue a encher com água e aplicando jatos de ar até que o fluxo de limpeza saia limpo.

8. Para as camisas de água muito obstruídas, que não respondem à lavagem sob pressão normal, remova a cabeça do cilindro do motor e os bujões dos furos do núcleo, e, com um pedaço adequado de tubo fino de cobre conectado ao bico da pistola de lavagem, lave as camisas de água através das aberturas.

9. Quando o veículo estive equipado com um aquecedor de água conectado ao sistema de arrefecimento, lave o aquecedor seguindo o mesmo procedimento do núcleo do radiador.

10. Depois de concluída a operação de lavagem, limpe o tubo do ladrão; inspecione a bomba de água; limpe as válvulas de controle do termostato e da tampa do radiador. Verifique se o termostato está operando apropriadamente antes da instalação.

11. Remova insetos e sujeira das passagens de ar do núcleo do radiador, usando água, se necessário, para amolecer as obstruções.

Inspeção de componentes

Radiador/tanque de recuperação

1. Tanques superiores e inferiores - Verifique se há vazamentos, especialmente onde o tanque é soldado ao núcleo. A vibração e pulsação da pressão podem causar fadiga nas juntas soldadas.

2. Gargalo de enchimento - A sede da vedação deve estar lisa e limpa. Os cames no gargalo de enchimento não devem estar dobrados nem desgastados, a ponto de permitir uma tampa frouxa. Verifique se o tubo do ladrão não está tampado.

3. Tampa do radiador - É do tipo de ajuste por pressão. Sua finalidade é manter o sistema de arrefecimento sob baixa pressão, aumentando o ponto de ebulição da solução de arrefecimento e evitando a perda de solução devido à evaporação e transbordamento.

   A tampa possui uma válvula acionada por mola, cuja sede fica abaixo do tubo do ladrão no gargalo de enchimento. Isso evita que ar e líquido escapem quando a tampa está em sua posição. Quando a pressão do sistema de arrefecimento atinge um ponto predeterminado, a válvula da tampa abre e fecha novamente quando a pressão cai abaixo desse ponto.

   Ao remover a tampa tipo pressão, execute a operação em duas etapas. Afrouxar a tampa em sua primeira fenda eleva a válvula da junta de vedação e libera a pressão através do tubo do ladrão. Na posição do primeiro estágio da tampa, deve ser possível pressionar a tampa aproximadamente 3 mm (0.13 pol.). As pontas na tampa podem ser dobradas para ajustar essa condição. Deve se tomar cuidado para que a tampa não fique muito solta, pois isto poderia impedir a vedação apropriada.

AVISO

Afrouxe a tampa lentamente e faça uma pequena pausa para evitar possível queimadura por água ou vapor quente.

Continue a girar a tampa para a esquerda até que ela possa ser removida.

4. Os tubos são muito pequenos e podem ser facilmente obstruídos por ferrugem e escamas. A condição geral do sistema de arrefecimento e a temperatura de operação indicam se os tubos estão limpos ou não. Outro bom teste é o de verificar se o núcleo possui pontos frios.

5. As aletas são lâminas finas de metal que dissipam o calor captado pelos tubos. Elas devem ser mantidas livres de insetos, folhas, palha, etc., de forma a permitir a livre passagem do ar. Aletas dobradas devem ser endireitadas.

Camisa de água do motor

A camisa de água permite que o líquido de arrefecimento circule em volta das paredes do cilindro, da câmara de combustão e dos conjuntos de válvulas. Algumas dessas passagens de líquido de arrefecimento são pequenas e podem facilmente ficar obstruídas, se o sistema de arrefecimento não receber a devida manutenção.

- Bujões do núcleo - Estes às vezes são erroneamente chamados de bujões de congelamento. Eles não proporcionam proteção contra a expansão por congelamento, mas estão presentes apenas devido aos métodos de fundição do bloco do motor. Remova e substitua os bujões do núcleo que mostrem sinais de vazamento ou corrosão. Use uma ferramenta de instalação para a substituição do bujão do núcleo.
- Bujões de dreno - A camisa de água de cada motor possui um ou mais bujões de dreno. Eles devem receber cuidados periódicos e devem ser mantidos livres de ferrugem e escamas.
- Juntas de vedação - Essas juntas devem estar em boas condições para evitar vazamentos internos e externos. Se houver vazamentos externos em volta das juntas de vedação, pode haver também vazamentos internos para dentro do motor. Apertar apropriadamente os parafusos da cabeça com um torquímetro é essencial para evitar vazamentos em volta da junta de vedação da cabeça.

Bomba de água

A bomba deve ser cuidadosamente verificada para determinar se há vazamentos e se a lubrificação é apropriada. Substitua ou repare se ela estiver vazando, trincada ou desgastada.

Ventiladores e correias

O ventilador deve ser verificado para determinar se há pás rachadas ou quebradas.

Consulte *Correias de acionamento do motor*, página 7-6 nesta seção.

Termostato

O termostato é do tipo não ajustável e está incorporado ao sistema de arrefecimento com o objetivo de retardar ou restringir a circulação do líquido de arrefecimento durante o aquecimento do motor. O superaquecimento do motor e a perda de líquido de arrefecimento algumas ocorrem devido a um termostato inoperante. Para verificar essa condição, remova o termostato e teste submergindo-o em água quente e verificando em que temperatura o termostato abre e fecha. Use um termômetro preciso de alta temperatura para fazer esse teste.

Mangueiras e braçadeiras

As mangueiras e suas conexões devem ser verificadas regularmente porque elas frequentemente são a origem de defeitos ocultos. As mangueiras muitas vezes aparentam estar em boas condições na parte externa, enquanto internamente elas podem estar parcialmente deterioradas. Se houver alguma dúvida quanto à funcionalidade de uma mangueira, ela deve ser substituída. As braçadeiras devem ser inspecionadas para garantir que elas estão resistentes o suficiente para manter uma conexão firme.

Equipamentos de teste

A concentração do líquido de arrefecimento/anticongelante deve ser verificada com um refratômetro. Testadores de densidade do tipo "bola flutuante" ou hidrômetros não são precisos o suficiente para uso com sistemas de arrefecimento de motores a diesel para serviços pesados.

Líquido de arrefecimento/anticongelante

Motores diesel para serviços pesados necessitam de uma mistura balanceada de água e líquido de arrefecimento/anticongelante. Sempre abasteça o sistema com um líquido de arrefecimento/anticongelante 50/50, totalmente formulado para vida útil prolongada. Consulte a seção Lubrificação. Não use mais de 50% por cento de líquido de arrefecimento/anticongelante na mistura, a não ser que seja necessária uma proteção adicional contra congelamento. Nunca use mais de 68% de líquido de arrefecimento/anticongelante em qualquer condição. O líquido de arrefecimento/anticongelante a 68 por cento fornece a máxima proteção contra o congelamento; a proteção diminui acima desse percentual.

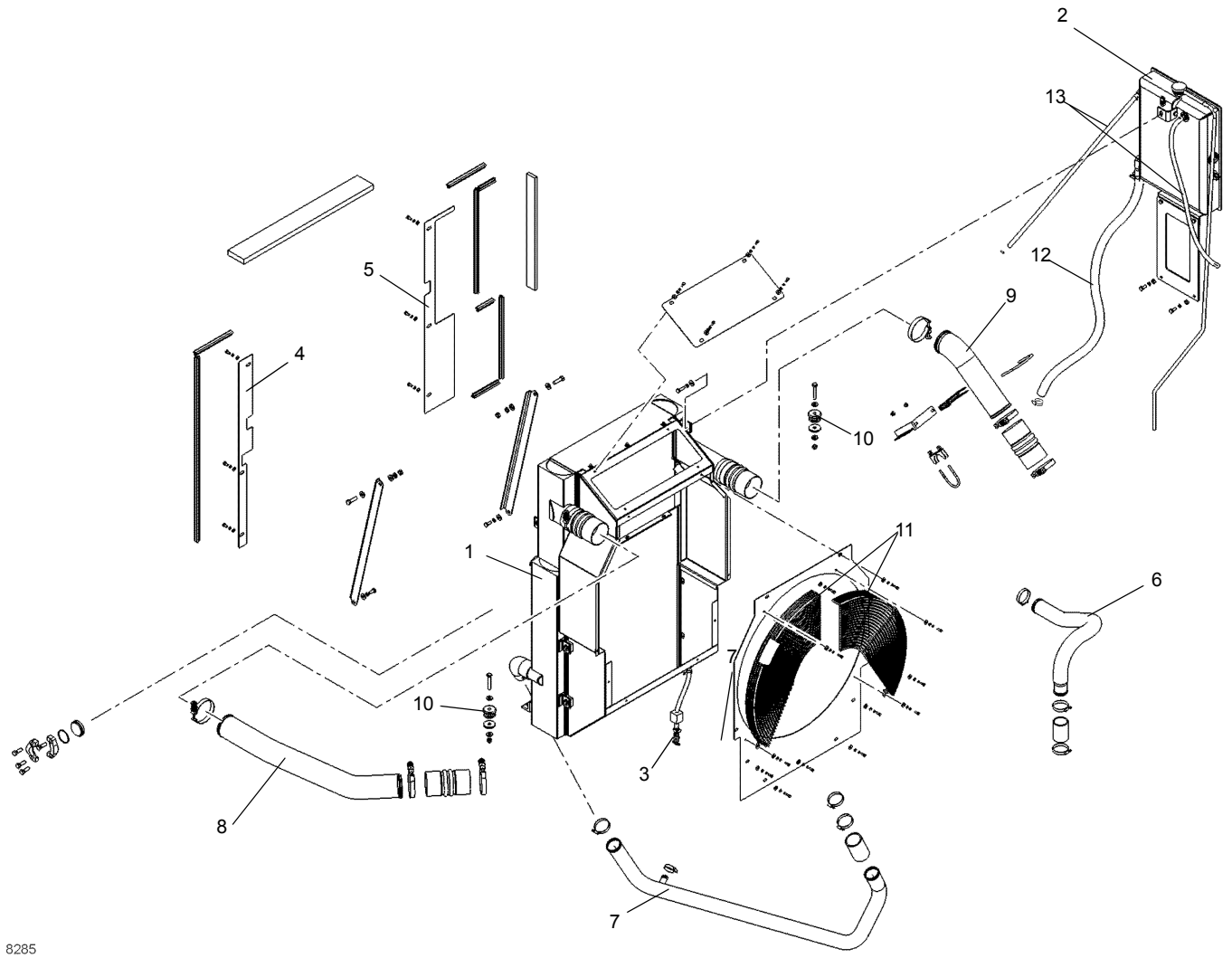
Filtro do líquido de arrefecimento

O motor tem um filtro de líquido de arrefecimento do recipiente ou do tipo giratório que exige manutenção periódica. É sugerido que isso pode ser feito quando o filtro e o óleo do motor são trocados. Consulte *Resumo da manutenção de aditivos complementares de líquido de arrefecimento/anticongelante*, página 7-24. Há uma válvula de desligamento localizada na cabeça do filtro do líquido de resfriamento. Gire para a posição DESLIGADA antes de remover o filtro. Depois de trocar o filtro, verifique se a válvula está posicionada na posição LIGADA.

Remoção e instalação do conjunto do radiador

Remoção

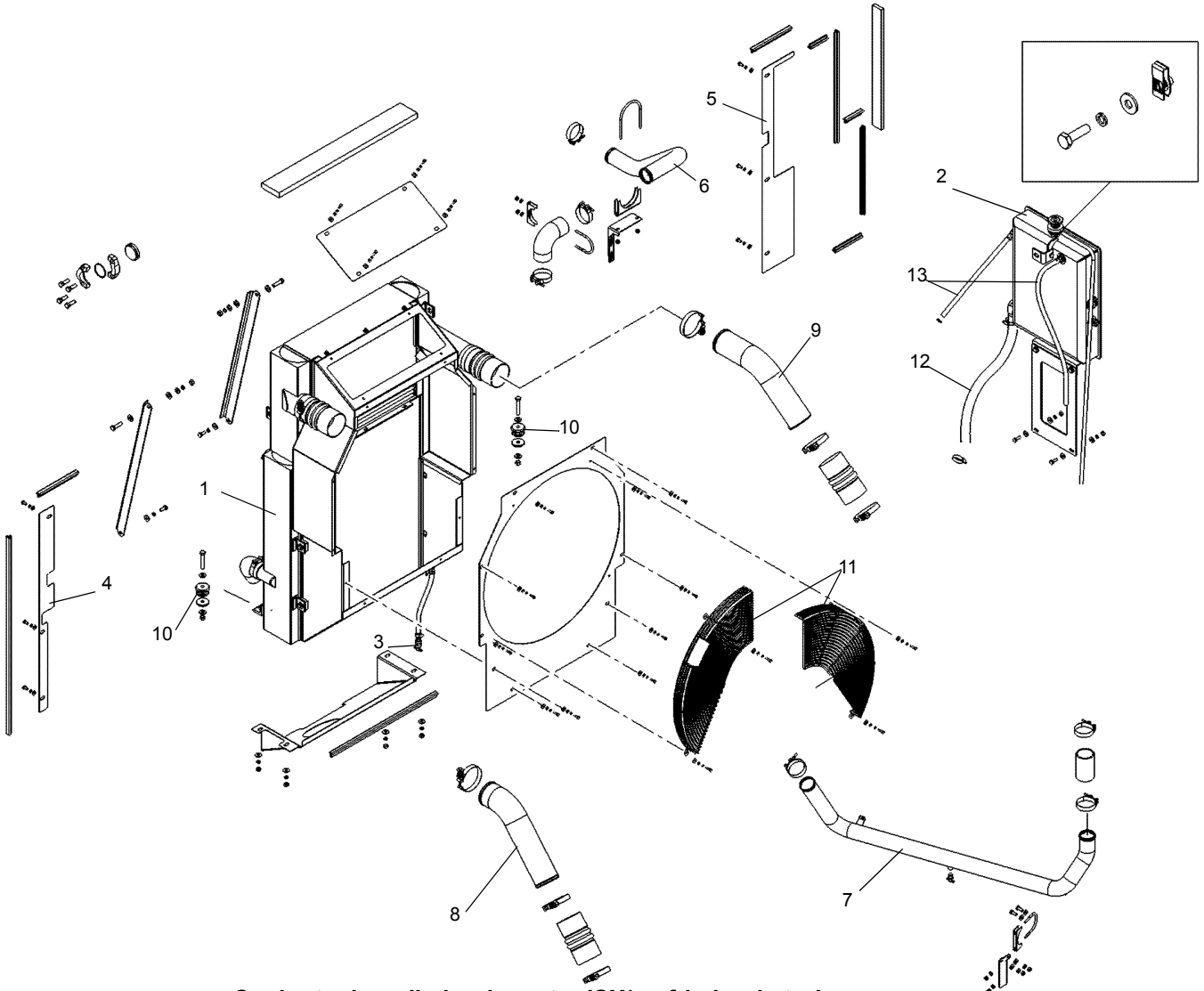
1. Ajuste os estabilizadores e posicione a lança sobre a lateral.
2. Desconecte a bateria.
3. Abra as torneiras de dreno na parte inferior do radiador e drene o líquido de arrefecimento em um recipiente adequado. Descarte o líquido de arrefecimento conforme regulamentação local e das autoridades ambientais.
4. Abra as portas esquerda e direita de acesso ao capô.
5. Desconecte as mangueiras do tanque de recuperação do líquido de arrefecimento e remova o tanque.



Conjunto do radiador do motor QSM/resfriador do turbocompressor

Item	Descrição
1	Radiador/resfriador do turbocompressor
2	Tanque de recuperação
3	Torneira de drenagem
4	Defletor do lado esquerdo
5	Defletor do lado direito
6	Tubo do radiador superior (QSM)
7	Tubo do radiador inferior (QSM)
8	Tubo do CAC frio (QSM)
9	Tubo do CAC quente (QSM)
10	Suporte do radiador
11	Proteções do ventilador
12	Mangueira de recuperação de líquido de arrefecimento
13	Mangueiras de respiro

FIGURA 7-9



Conjunto do radiador do motor ISX/resfriador do turbocompressor

Item	Descrição
1	Radiador/resfriador do turbocompressor
2	Tanque de recuperação
3	Torneira de drenagem
4	Defletor do lado esquerdo
5	Defletor do lado direito
6	Tubo do radiador superior (ISX)
7	Tubo do radiador inferior (ISX)
8	Tubo do CAC frio (ISX)
9	Tubo do CAC quente (ISX)
10	Suporte do radiador
11	Proteções do ventilador
12	Mangueira de recuperação de líquido de arrefecimento
13	Mangueiras de respiro

FIGURA 7-10

6. Remova as ferragens que fixam o painel do capô central superior nas carenagens frontal e traseira e remova o painel com as portas do guindaste.
7. Remova as ferragens que fixam os painéis laterais inferiores esquerdo e direito na carenagem frontal.
8. Remova as ferragens que fixam o painel da grade frontal na carenagem frontal e remova a grade.
9. Remova as ferragens que fixam a carenagem frontal e remova-a.
10. Desconecte as mangueiras CAC do conjunto do refrigerador de ar.
11. Desconecte as mangueiras das partes superior e inferior do conjunto do radiador.
12. Remova os parafusos, as arruelas e as arruelas de pressão que fixam a proteção do ventilador no invólucro. Remova a proteção do ventilador.

NOTA: O conjunto do radiador pesa aproximadamente 116 kg (256 lb).

13. Conecte um dispositivo de elevação adequado ao conjunto do radiador/resfriador de ar.
14. Remova as porcas, as arruelas temperadas e os suportes que fixam o conjunto do radiador/resfriador de ar nos suportes de montagem e remova o conjunto do transportador.

Instalação

1. Posicione o conjunto do radiador/resfriador de ar no transportador usando um dispositivo de elevação e prenda nos suportes de montagem usando os suportes, as arruelas temperadas e as porcas.
2. Posicione a proteção do ventilador no invólucro e fixe com parafusos, arruelas e arruelas de pressão.
3. Conecte os tubos do refrigerador de ar usando conjuntos e braçadeiras. Aperte as braçadeiras a 4 a 5 Nm (35 a 45 pol.-lb).
4. Conecte as mangueiras às partes superior e inferior do radiador.
5. Verifique se a torneira de drenagem está fechada.
6. Posicione a carenagem frontal na estrutura e prenda-a com as ferragens de fixação.
7. Posicione o painel da grade frontal na carenagem frontal e prenda-o com as ferragens de fixação.
8. Fixe os painéis inferiores do lado esquerdo e direito na carenagem frontal com as ferragens de fixação.
9. Posicione o painel central superior, com as portas fixadas, na carenagem frontal e traseira e prenda-o com as ferragens de fixação.
10. Instale o tanque de recuperação do líquido de refrigeração. Conecte as mangueiras ao tanque.
11. Faça a manutenção do sistema de arrefecimento do motor conforme necessário, *O procedimento de abastecimento de anticongelante/líquido de arrefecimento (depois de uma drenagem completa do sistema)*, página 7-23. Dê partida no motor, opere todos os sistemas e verifique se há vazamentos.

SISTEMA PROPULSOR

Descrição

O sistema propulsor é constituído de transmissão manual, embreagem e linhas de transmissão (consulte a Figura 7-12).

É usada uma embreagem de dois discos entre o motor e a transmissão.

A transmissão tem 11 velocidades de avanço e 3 velocidades de marcha a ré e é controlada por uma alavanca de mudança com articulação mecânica. A mudança de faixa é controlada a ar. O óleo da transmissão é resfriado por um resfriador de óleo montado na frente do radiador.

Há três eixos de acionamento. O conjunto de acoplamento do eixo com rolamentos centrais conecta o eixo de saída da transmissão ao conjunto do eixo deslizante de avanço. O conjunto do eixo deslizante de avanço conecta o eixo de entrada do diferencial frontal dos eixos em série traseiros. Os eixos em série traseiros possuem um eixo de acionamento que conecta o eixo de saída do diferencial do eixo frontal traseiro ao eixo de entrada do diferencial do eixo traseiro.

Manutenção

Transmissão

Consulte os manuais do motor Cummins e da transmissão Eaton e outras partes desta seção para ver os procedimentos de remoção, manutenção programada e corretiva e instalação.

Eixos de acionamento

AVISO

Não desmonte as linhas de transmissão ao removê-las do guindaste. Pode entrar poeira nas estrias que não poderá ser eliminada. Além disso, as linhas de transmissão são montadas em uma orientação específica quando fabricadas e podem ser facilmente montadas incorretamente.

Remoção

1. Sustente o eixo de acionamento sendo removido para que ele não caia quando for desconectado. Se estiver removendo o conjunto do eixo de acoplamento ou o conjunto do eixo deslizante de avanço, sustente o outro eixo também.
2. Se estiver removendo o conjunto do eixo de acoplamento, libere seu rolamento da estrutura removendo dois parafusos, duas contraporcas e quatro arruelas.
3. Remova os parafusos da tampa do rolamento na extremidade de cada transmissão. Remova a transmissão.

Instalação

1. Para o conjunto do eixo de acoplamento, verifique se a porca do rolamento central está apertada de acordo com *Elementos de fixação e valores de torque* na página 1-12.
2. Para qualquer eixo de acionamento que possua marcas correspondentes (setas), alinhe essas marcas para garantir a fase adequada dos garfos dos acoplamentos.
3. Posicione o eixo de acionamento entre os acoplamentos nos dois componentes que ele está unindo.
4. Para o conjunto do eixo de acoplamento, fixe seu rolamento à estrutura com dois parafusos, duas contraporcas e quatro arruelas. Aperte essas contraporcas de acordo com *Elementos de fixação e valores de torque* na página 1-12.
5. Fixe o eixo de acionamento no acoplamento com parafusos. Para os eixos em série traseiros (os eixos entre os diferenciais), aperte os parafusos de acordo com *Elementos de fixação e valores de torque* na página 1-12. Para os outros eixos de acionamento, aperte de acordo com *Elementos de fixação e valores de torque* na página 1-12.

Lubrificação

As juntas deslizantes das linhas de transmissão necessitam de lubrificação. Consulte *Lubrificação* na página 9-1.

M

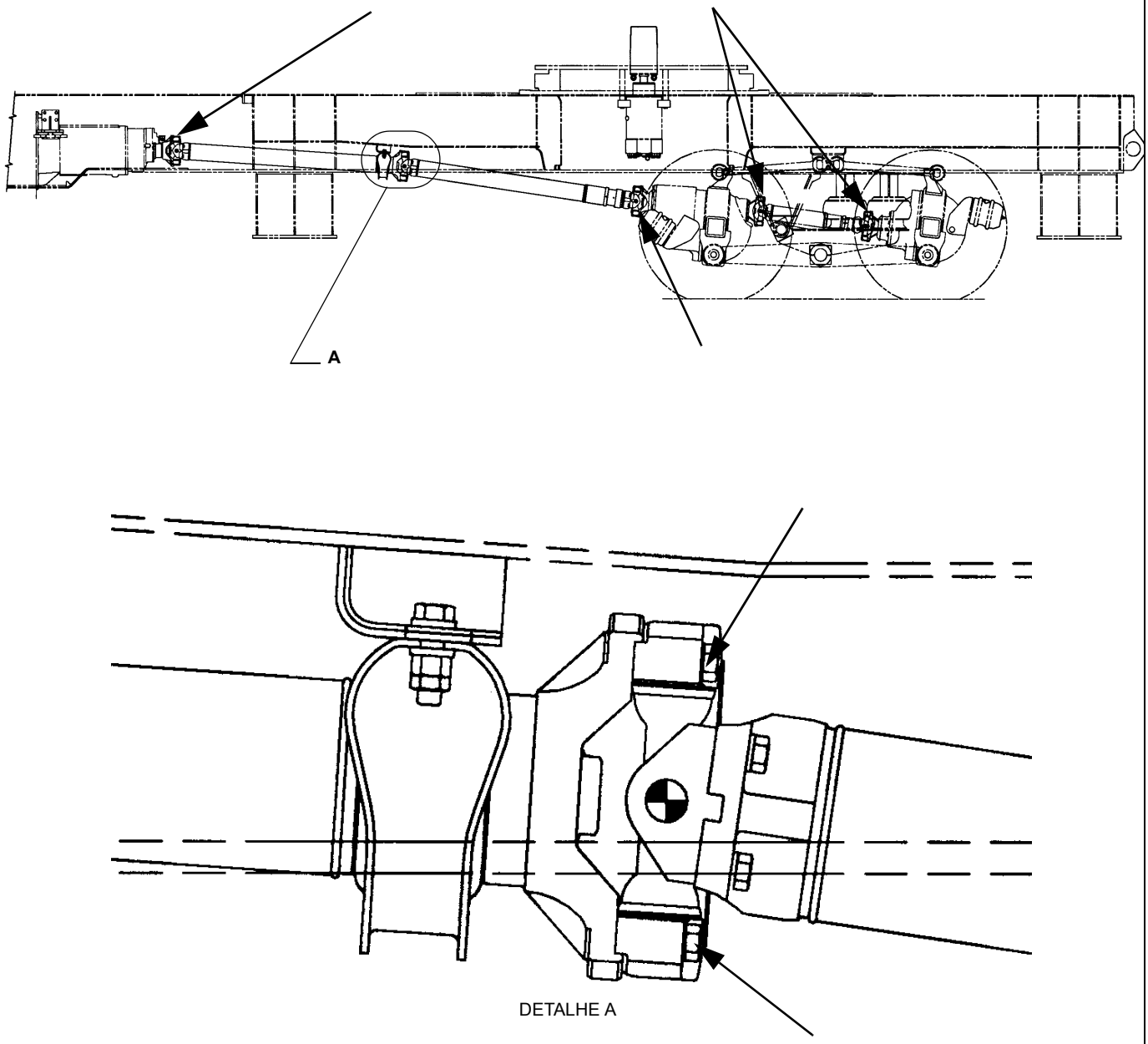

Aperte todos os elementos de fixação de acordo com *Elementos de fixação e valores de torque* na página 1-12
A
DETALHE A

FIGURA 7-11

EMBREAGEM

Descrição

A embreagem (Figura 7-12) é uma unidade para serviço pesado do tipo puxar, com dois discos de 15-1/2 pol. (39,4 cm). Consulte o *Manual do operador* para ver as instruções de operação.

A embreagem é o dispositivo que interrompe a potência do eixo do volante do motor para a transmissão. Ao dar partida no motor, a embreagem é desengatada, desconectando a transmissão e o restante do sistema propulsor da rotação do volante. Isso permite que o volante do motor gire livremente durante a partida.

Quando a embreagem é engatada, ela conecta o eixo de acionamento do motor à transmissão e ao restante do sistema propulsor.

O conjunto da embreagem possui um freio de embreagem que para a rotação das engrenagens da transmissão para auxiliar o engate rápido na partida do motor. Ele também desacelera as engrenagens na mudança para marchas mais altas, de forma a permitir o engate da próxima marcha mais alta, sem arranhar as engrenagens. O freio da embreagem é aplicado pressionando o pedal da embreagem até a última polegada do curso do pedal.

O ajuste do pedal da embreagem permite um curso livre do pedal de cerca de 2,5 cm (1 pol.) após o primeiro curso livre de 1,3 cm (0.5 pol.) antes do engate completo do rolamento de liberação. É importante que esse curso livre seja mantido para evitar um possível desgaste excessivo do rolamento e/ou que a embreagem patine. Aproximar-se da última polegada do curso descendente do pedal aciona o freio da embreagem, que supera a tendência da embreagem girar em alta velocidade quando ela é desengatada. Uma ligeira, mas perceptível, resistência ao movimento descendente do pedal da embreagem será sentida na última polegada do curso do pedal. O FREIO DA EMBREAGEM NÃO DEVE SER USADO AO FAZER UMA REDUÇÃO DE MARCHA.

O conjunto da embreagem possui uma tampa, uma placa de pressão, uma placa intermediária, dois discos acionados, um rolamento de desengate, um transportador, molas e outras articulações que permitem que o rolamento de desengate pressione a placa de pressão contra os discos acionados ou afaste-a.

O conjunto da embreagem é montado dentro da carcaça da embreagem da transmissão. O conjunto da embreagem é parafusado no volante do motor e gira junto com o volante. A placa de pressão, a placa intermediária e os dois discos acionados ficam dentro do conjunto da embreagem. A placa de pressão se conecta ao conjunto da embreagem por meio de olhais de acionamento que se estendem pelas fendas correspondentes. Os pinos de acionamento no volante do motor se alinham aos furos na placa intermediária para acioná-lo.

As placas acionadas giram dentro do conjunto da embreagem, mas não são presas a esse conjunto. Os furos centrais estriados dos discos acionados se alinham ao eixo de entrada da transmissão, mas, a não ser que a placa de pressão do volante esteja em contato com eles, os discos e o eixo de entrada da transmissão não girarão.

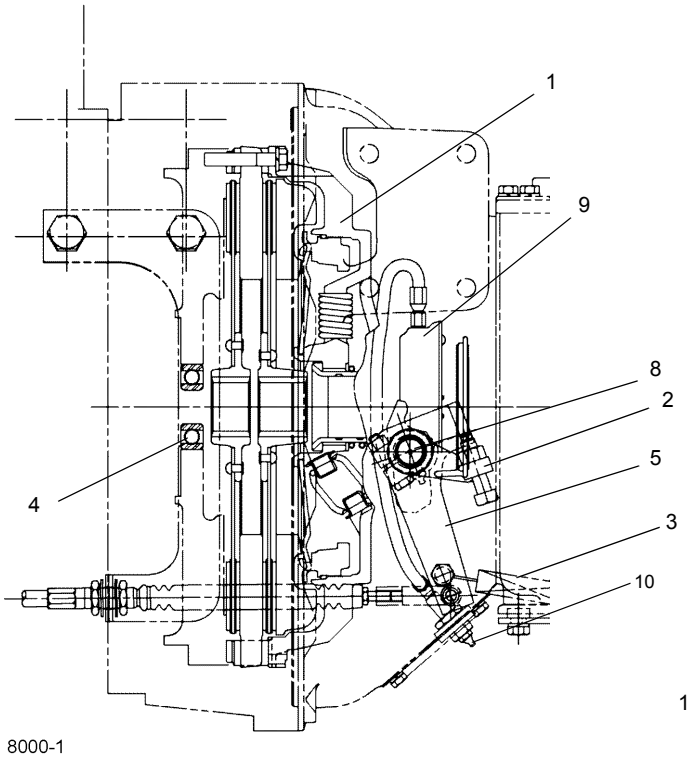
O rolamento de desengate é montado em uma luva que se encaixa através da parte traseira do conjunto da embreagem. O eixo de entrada da transmissão se encaixa nessa luva. Isso permite que o rolamento de desengate fique estacionário enquanto o conjunto da embreagem gira e possibilita que esse rolamento avance ou recue em relação ao conjunto da embreagem e à transmissão. O eixo e o garfo de desengate da embreagem, que se conectam à manivela e à articulação do pedal da embreagem, conectam-se ao rolamento de desengate. Essa conexão evita que o rolamento de desengate gire junto com a embreagem e permite que o garfo avance ou recue esse rolamento quando o pedal da embreagem é pressionado ou liberado.

Pressionar o pedal da embreagem faz o garfo de desengate da embreagem puxar o rolamento de desengate na direção da transmissão. O rolamento de desengate, por estar conectado às alavancas de desengate, retrai a placa de pressão do contato com o conjunto de disco acionado. Isso alivia a pressão na placa intermediária e no conjunto de avanço de disco acionado, o qual desengata a embreagem. E também impede que a rotação do volante gire o eixo de entrada da transmissão. O garfo de desengate da embreagem também mantém o rolamento de desengate pressionado contra a pastilha do freio da embreagem da transmissão. Isso freia a embreagem, impedindo-a de girar por inércia.

Liberar o pedal da embreagem permite que o rolamento de desengate se movimente na direção do motor. Isso permite que a placa de pressão, sob poderosa pressão de mola, movimente-se na direção do volante, o que prende os discos e provoca o engate. Isso significa que a saída do eixo de acionamento do motor se conecta através do volante e da placa de pressão da embreagem que pressiona os discos acionados para o eixo de entrada da transmissão.

AVISO

Nunca pressione o pedal da embreagem antes de a transmissão ser colocada em ponto morto. Se o freio da embreagem for aplicado com a transmissão ainda engatada, uma carga inversa será aplicada nas engrenagens, dificultando a retirada da transmissão da marcha aplicada. Ao mesmo tempo, isso terá o efeito de se tentar parar ou desacelerar o veículo com o freio da embreagem, resultando em rápido desgaste e gerando aquecimento excessivo, o que torna necessária a substituição frequente dos discos de fricção do freio.



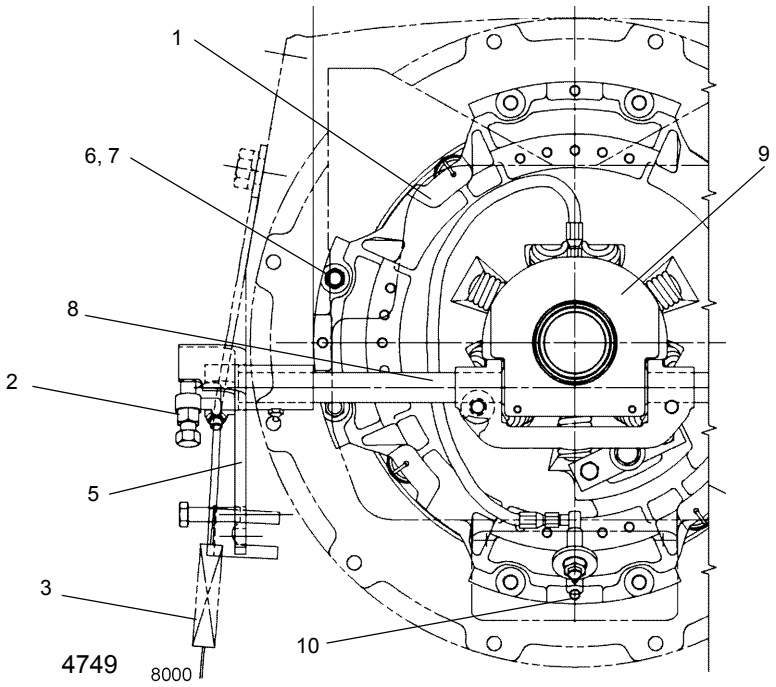


FIGURA 7-12

Item	Descrição
1	Conjunto da embreagem
2	Alavanca de ajuste do pedal da embreagem
3	Mola do regulador
4	Rolamento piloto (ref.)
5	Manivela
6	Arruela de pressão

Item	Descrição
7	Parafuso
8	Eixo e garfo de desengate da embreagem
9	Rolamento de desengate
10	Graxeira do rolamento de desengate

Manutenção

Detecção e resolução de problemas

Tabela 7-1

SINTOMA	CAUSA PROVÁVEL	SOLUÇÃO
1. Vibração.	**a.** Suportes do motor soltos, quebrados ou gastos.	**a.** Aperte ou substitua os suportes.
	b. Carcaça da embreagem trincada ou solta.	**b.** Aperte ou substitua.
	c. Buchas de fixação do eixo traseiro gastas.	**c.** Substitua as buchas.
	d. Desalinhamento.	**d.** Alinhe.
	e. Óleo ou graxa nos revestimentos.	**e.** Instale novos revestimentos ou conjunto de disco.
	f. Conjunto de disco acionado torto ou empenado.	**f.** Substitua.
	g. Espessura inadequada do revestimento do disco.	**g.** Instale o conjunto de disco adequado.
	h. Rolamento piloto gasto.	**h.** Substitua.
	i. Pressão de mola incorreta no conjunto da tampa.	**i.** Ajuste ou substitua as molas no conjunto da tampa.
	j. Buchas do eixo cruzado gastas.	**j.** Substitua as buchas.
	k. Alavancas de desengate não paralelas.	**k.** Verifique a instalação novamente.
2. Agressivo (agarrado).	**a.** Folga excessiva no sistema propulsor.	**a.** Peças gastas. Faça os reparos.
	b. Disco acionado empenado.	**b.** Instale um novo conjunto de disco.
	c. Estrias do cubo do disco acionado gastas.	**c.** Instale um novo conjunto de disco.
	d. Estrias gastas no eixo de entrada da transmissão.	**d.** Substitua o eixo.
	e. Material de revestimento inadequado.	**e.** Instale o conjunto de disco acionado adequado.
3. Desengate insuficiente.	**a.** Suportes do motor soltos ou quebrados.	**a.** Aperte ou substitua.
	b. Velocidade excessiva em marcha lenta.	**b.** Ajuste de acordo com as especificações de fábrica.
	c. Revestimentos soltos ou gastos.	**c.** Substitua.
	d. Espessura inadequada do revestimento.	**d.** Instale o conjunto de disco acionado adequado.
	e. Emperramento dos olhais de acionamento.	**e.** Verifique os olhais de acionamento da placa de pressão quanto à folga adequada de 0,15 mm (0.006 pol).
	f. Molas de retorno da placa de pressão dobradas ou esticadas.	**f.** Substitua as molas.
	g. Quantidade insuficiente de deslocamento de desengate.	**g.** Ajuste para obter o deslocamento de desengate adequado.
	h. Extremidade da alavanca fora do canal no retentor da luva de desengate.	**h.** Desmonte e repare conforme necessário.

SINTOMA	CAUSA PROVÁVEL	SOLUÇÃO
3. Desengate insuficiente. (continuação)	**i.** Disco acionado distorcido ou empenado.	**i.** O conjunto de disco acionado deve estar reto na leitura do total do indicador de 0,38 mm (0.015 pol). Substitua os discos. Os danos ao disco acionado podem ser provocados por métodos de instalação inadequados. Não force o eixo de entrada da transmissão nos cubos do disco. Isso distorcerá ou entortará o disco acionado, provocando desengate inadequado. Substitua o disco de acionamento.
	j. Estrias do eixo de entrada da transmissão desgastadas ou enferrujadas.	**j.** Substitua o eixo de entrada e verifique se não há desgaste excessivo nos cubos do disco acionado. Se estiverem gastos, substitua o disco. Verifique o alinhamento da carcaça do volante do motor e da transmissão. Verifique se os discos acionados deslizam livremente nas estrias do eixo de entrada da transmissão.
	k. Ajuste interno da embreagem não está correto.	**k.** Reajuste a embreagem para obter o deslocamento de desengate padrão.
	l. Conexão do rolamento piloto do volante muito apertada no volante ou na extremidade da engrenagem de acionamento.	**l.** Libere o rolamento piloto com um leve pressionamento. Adapte no volante e no piloto da engrenagem de acionamento. Se o rolamento estiver emperrado, substitua-o.
	m. Revestimentos engomados com óleo ou graxa.	**m.** Substitua os revestimentos ou o conjunto completo de disco acionado.
	n. Rolamento de desengate da embreagem danificado.	**n.** Substitua o rolamento.
	o. Eixo de desengate da embreagem se projeta pelo garfo de desengate da embreagem.	**o.** Mude o eixo de desengate de posição, de forma que ele não se projete. Verifique se há sinais de desgaste nas buchas da carcaça em cotovelo e no garfo de desengate da embreagem.
	p. Garfo de desengate da embreagem toca no conjunto da tampa na posição de desengate total.	**p.** Substitua o garfo de desengate da embreagem pelo garfo adequado.
	q. O garfo de desengate da embreagem não se alinha adequadamente ao rolamento de desengate.	**q.** O volante foi recondicionado na superfície acima da remoção recomendada de 1,52 mm (0.060 pol). Substitua o volante.
	r. Placa intermediária quebrada.	**r.** Substitua a placa intermediária defeituosa.
	s. Placa intermediária emperra na tampa da embreagem.	**s.** Os olhais da placa intermediária devem ter uma folga de 1,52 mm (0.060 pol.) nas fendas de acionamento da tampa do conjunto da embreagem.
	t. Conjunto de disco acionado torto ou empenado.	**t.** Substitua.
	u. Ajustes da alavanca incorretos.	**u.** Verifique a instalação novamente.
	v. Estrias do cubo do disco acionado gastas.	**v.** Substitua o conjunto de disco acionado.

SINTOMA	CAUSA PROVÁVEL	SOLUÇÃO
4. Pedal duro.	**a.** Pressão excessiva da mola na tampa.	**a.** Instale a tampa apropriada corretamente.
	b. Placa de contato do transportador do rolamento de desengate desgastada pelo garfo de desengate da embreagem.	**b.** Substitua o transportador e o garfo. Também verifique se a instalação é adequada para oferecer as melhores posições de operação da articulação.
5. Escorregamento.	**a.** Óleo ou graxa no revestimento.	**a.** Substitua o revestimento ou instale um novo conjunto de disco acionado.
6. Embreagem com ruído.	**a.** Rolamentos de desengate da embreagem secos ou danificados.	**a.** Lubrifique o rolamento. Substitua se estiver danificado.
	b. Rolamento piloto do volante seco ou danificado.	**b.** Lubrifique o rolamento. Substitua se estiver danificado.
	c. Carcaça do rolamento de desengate da embreagem golpeando o anel do volante.	**c.** Ajuste a embreagem. Verifique também se há sinais de desgaste nos eixos cruzados, nas buchas da carcaça em cotovelo e nas linguetas do garfo de desengate da embreagem.. Se estiverem muito desgastadas, substitua as peças.

Remoção

AVISO

O conjunto totalmente montado da embreagem pesa aproximadamente 66,5 kg (146 lb). Evite o risco de acidentes pessoais. Use equipamentos adequados ao elevar uma embreagem.

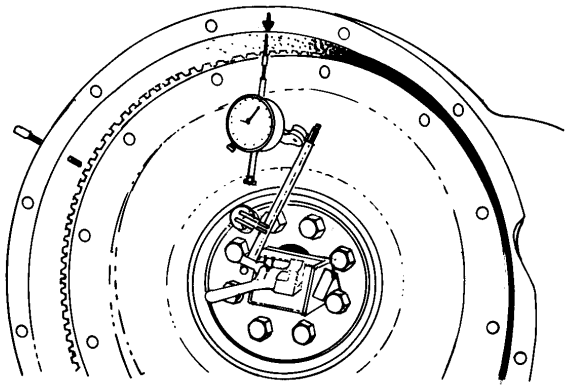
1. Remova a transmissão seguindo os procedimentos nesta seção em *Transmissão manual* na página 7-45, *Remoção*.
2. Instale dois calços de madeira de 19 mm (0.75 pol.) entre a tampa do conjunto da embreagem e a carcaça do rolamento de desengate da embreagem, pois os parafusos de montagem da embreagem estão soltos ao redor do volante.
3. Remova os parafusos e as arruelas que fixam a embreagem no volante.
4. Remova o conjunto da embreagem.
5. Se necessário, remova os parafusos de trava e os pinos de acionamento do volante.

Inspeção

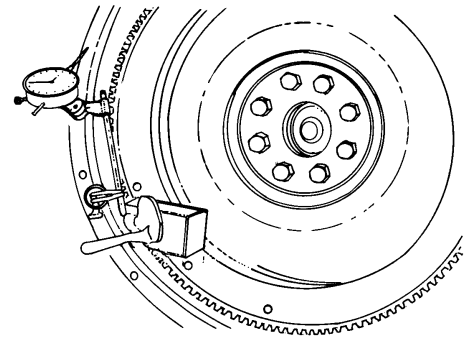
NOTA: Uma inspeção não executada corretamente pode resultar em falha de disco/amortecedor com baixa quilometragem.

1. Comece limpando toda a superfície antes de medir.
2. Fixe o indicador com mostrador na carcaça do volante com a lingueta do manômetro no volante próxima à borda externa. Gire o volante.
3. O total da diferença indicada entre as juntas alta e baixa deve ser 0,18 mm (0.007 pol.) ou menos para uma embreagem de 35,6 cm (14 pol.) ou 0,20 mm (0.008 pol.) ou menos para uma embreagem de 39,4 cm (15.5 pol.).
4. Fixe o indicador com mostrador no virabrequim (Figura 7-13). Com a lingueta do mostrador no piloto da carcaça, gire o virabrequim. Use um marcador ou pedra-sabão para marcar os pontos alto e baixo.

A diferença total entre os pontos alto e baixo não deve exceder 0,20 mm (0.008 pol).



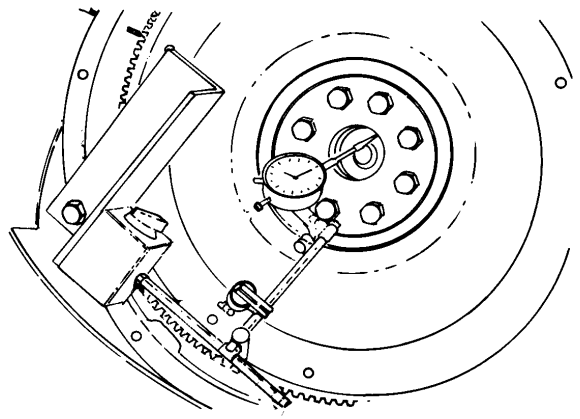
4863-1 **FIGURA 7-13**



4863-2 **FIGURA 7-14**

5. Mova a lingueta do manômetro para contatar a face da carcaça do volante do motor (Figura 7-14).

Gire novamente o virabrequim e marque os pontos alto e baixo. A diferença total entre os pontos alto e baixo não deve exceder 0,20 mm (0.008 pol).

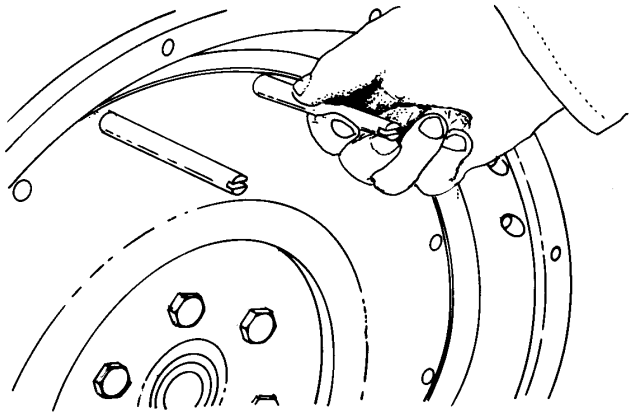


4863-4 **FIGURA 7-15**

6. Mova a lingueta do manômetro para contatar a superfície de furo do rolamento piloto. Gire o volante novamente (Figura 7-15).

A excentricidade máxima total permitida é 0,13 mm (0.005 pol). Se esses limites forem excedidos, o problema deverá ser corrigido ou o desalinhamento poderá provocar desgaste prematuro nos componentes do sistema propulsor.

Instalação



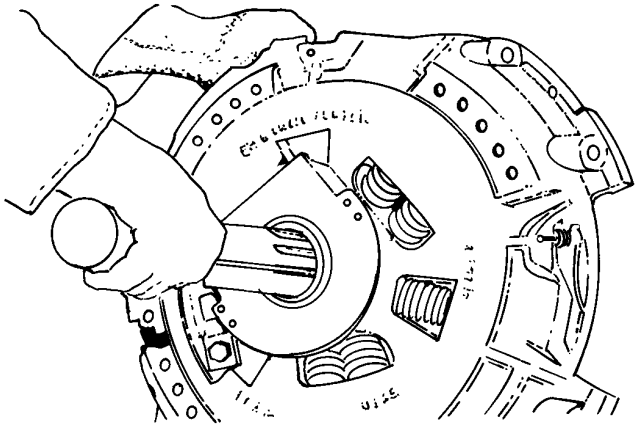
4863-4 **FIGURA 7-16**

1. Insira dois prisioneiros-guia de 13 cm (5 pol.) de comprimento de 7/16 polegadas - 14 UNC nos dois furos de montagem superior do volante (Figura 7-16).

2. Verifique a cavidade do volante.

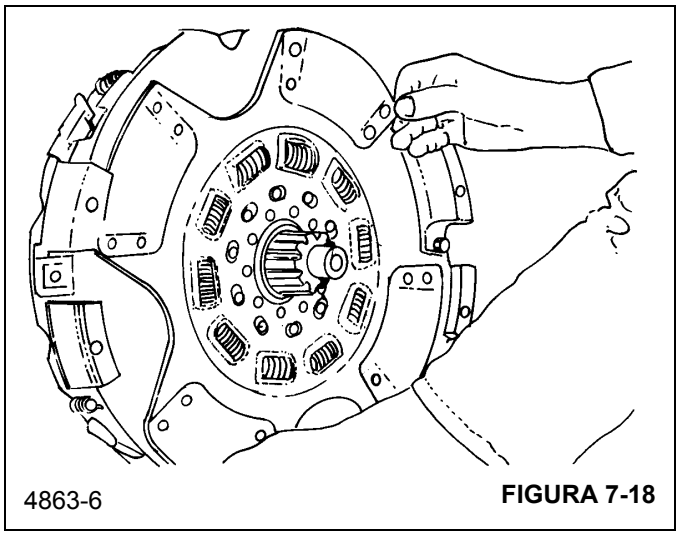
- 8 molas precisam de um furo de 18,4 cm (7.25 pol)
- 10 molas precisam de um furo de 21,7 cm (8.56 pol).
- 7 molas precisam de um furo de 24,8 cm (9.75 pol).
- 9 molas precisam de um furo de 24,8 cm (9.75 pol).

Insira a ferramenta de alinhamento pela luva do rolamento de desengate na nova embreagem (Figura 7-17).



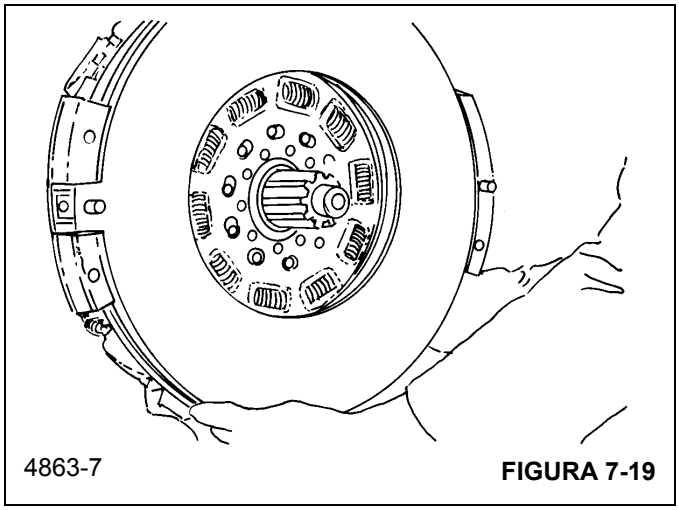
4863-5 **FIGURA 7-17**

3. Coloque o disco acionado traseiro na ferramenta de alinhamento com o lado marcado com "pressure plate" (placa de pressão) voltado para a placa de pressão (Figura 7-18).

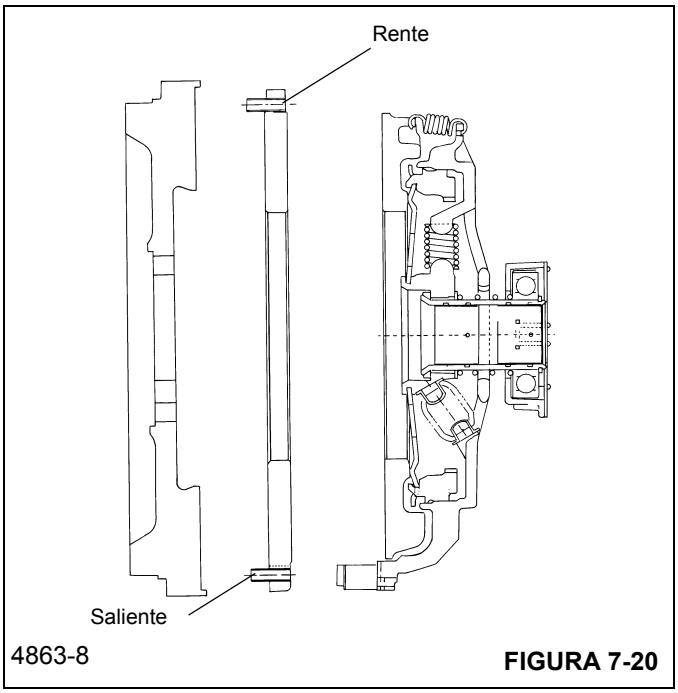


4863-6 **FIGURA 7-18**

4. Coloque a placa intermediária na tampa da embreagem e alinhe os olhais de acionamento da placa com as fendas fornecidas (Figura 7-19).

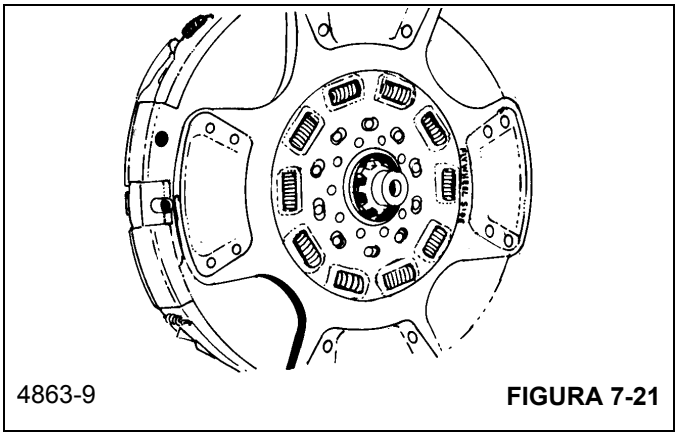


4863-7 **FIGURA 7-19**



4863-8 **FIGURA 7-20**

5. Os pinos do separador positivo (rolo) devem ficar rentes no lado da embreagem e salientes no lado do volante (Figura 7-20).



4863-9 **FIGURA 7-21**

6. Instale o disco frontal da ferramenta de alinhamento com o lado marcado com “flywheel” (volante) voltado para o motor (Figura 7-21).

NOTA: É necessário que o lado marcado com "flywheel" (volante) fique voltado para o motor e o lado marcado com "pressure plate" (placa de pressão) fique voltado para a transmissão.

A posição relativa dos botões nos discos acionados dianteiro e traseiro não é importante.

NOTA: Assegure-se de que o mecanismo de ajuste esteja alinhado com a abertura na carcaça em cotovelo da transmissão.

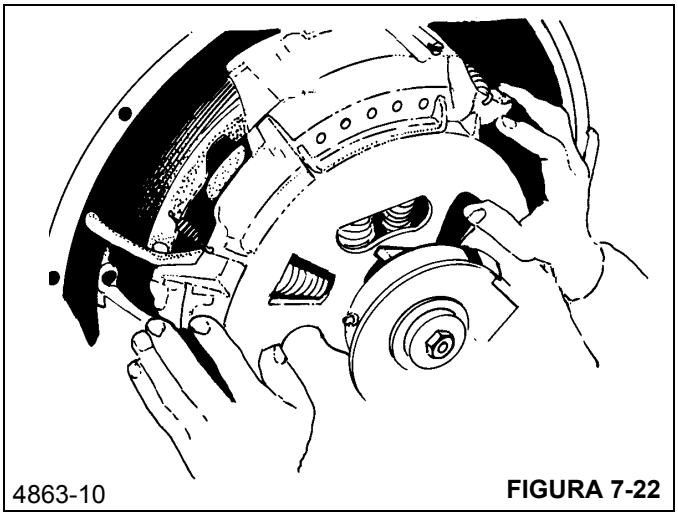


FIGURA 7-22

7. Posicione a embreagem sobre os prisioneiros-guia e deslize-a para frente até que entre em contato com a superfície do volante. O conjunto da embreagem pesa aproximadamente 66,5 kg (146 lb), portanto talvez seja necessário um guincho para elevá-lo no lugar (Figura 7-22).

8. Comece com os oito parafusos de 7/16 pol. com arruelas de pressão e aperte-os com os dedos.

AVISO

Não apertar os parafusos dessa maneira pode provocar danos permanentes à embreagem ou criar uma condição de desequilíbrio.

9. Aperte os parafusos em sequência cruzada para colocar a embreagem em sua posição adequada no piloto do volante. Comece pelo parafuso inferior da mão esquerda.

10. Para atingir o torque final, aperte progressivamente todos os parafusos com um torque de 61 a 68 Nm (45 a 50 lb/pé).

À medida que os parafusos são apertados, os espaçadores de madeira devem cair. Se não caírem livremente, removaos. Se necessário, bata levemente na ferramenta de alinhamento com uma marreta para removê-la.

A posição do rolamento deve ser aproximadamente 9,5 a 15,9 mm (0.375 a 0.625 pol.) da tampa da embreagem (Figura 7-23).

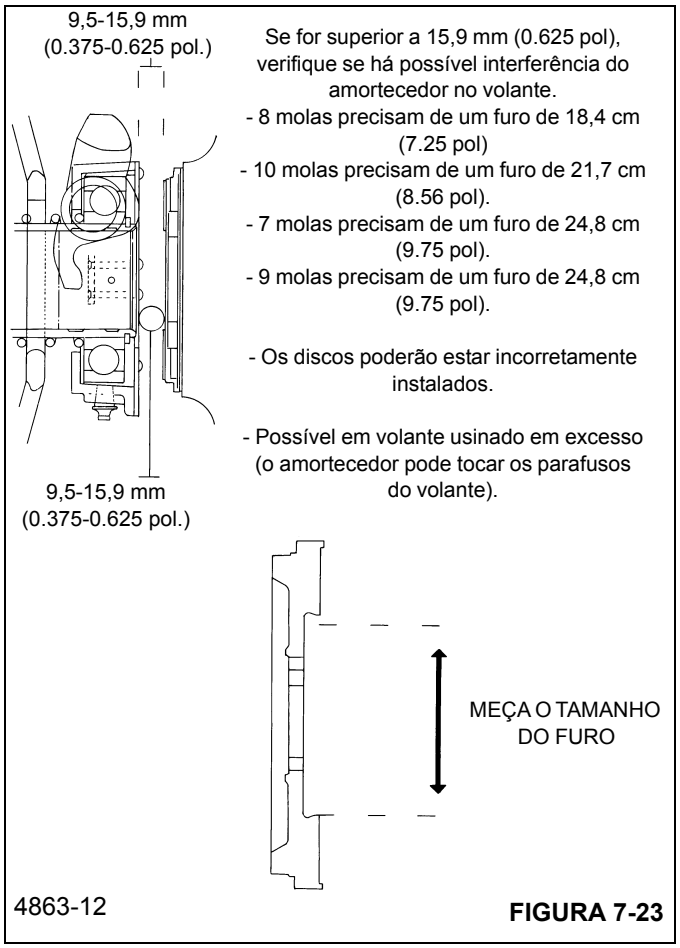


FIGURA 7-23

Se for maior que 15,9 mm (0.625 pol), verifique se há possível interferência no furo do volante com o disco.

11. Verifique os Separadores positivos.

Usando um mandril com ponta chata de 6 mm (0.25 pol) de diâmetro, bata levemente em cada um dos quatro pinos separadores positivos, na direção do volante. Depois de bater, os pinos devem ficar rentes ao volante (Figura 7-24).

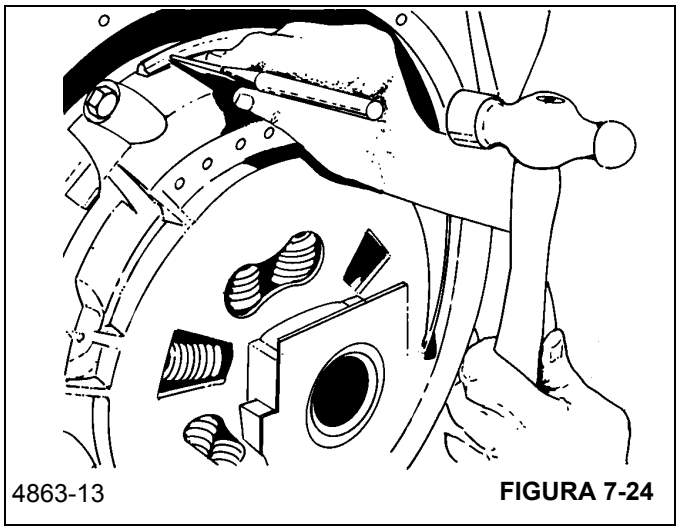
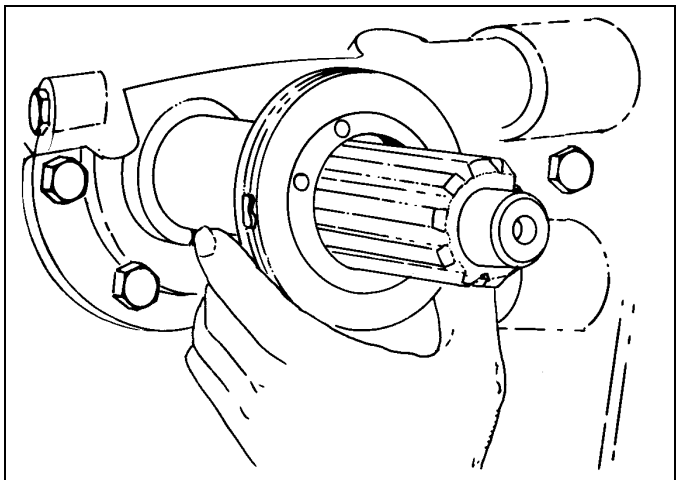


FIGURA 7-24

- Remova a ferrugem e a contaminação do eixo de entrada.
- Substitua o eixo caso seja observado algum sinal de desgaste. A embreagem não será desengatada se o eixo estiver entalhado.
- Não revista o eixo com graxa nem antiengripante. Instale discos secos ou passe um leve revestimento de óleo.



4863-14 **FIGURA 7-25**

Se for usado um freio de embreagem, instale-o no eixo de entrada da transmissão neste momento (Figura 7-25).

12. Consulte *Transmissão manual* na página 7-45, *Instalação* nesta seção e instale a transmissão.

Procedimento de ajuste da embreagem

Remova a placa de inspeção da parte inferior da carcaça da embreagem e faça as seguintes inspeções e ajustes, se forem necessários.

As alavancas de desengate dos conjuntos de tampa de troca novos ou fornecidos de fábrica são adequadamente ajustados e travados na montagem e não precisarão de ajuste adicional. No entanto, depois que a transmissão tiver sido firmemente fixada no motor, a luva de desengate deverá ser ajustada até a distância correta entre a superfície da carcaça do rolamento de desengate e o disco do freio dianteiro ser obtida.

1. A compressão do freio da embreagem deve começar 25 mm (1.0 pol.) acima do curso do pedal. Isto é controlado ajustando os rolamentos da extremidade da haste uniformemente em cada extremidade. Estenda a haste para comprimir mais próximo do fim de curso do pedal.

2. Verifique visualmente o deslocamento do rolamento de desengate depois de acionar o pedal várias vezes. O curso de desengate deve ser de 13 a 14 mm (1/2 a 9/16 pol).

3. Faça o ajuste interno da embreagem para obter o espaço adequado, como a seguir.

a. Insira um terminal de 3/4 pol. (12 pontos) ou uma chave estrela de 3/4 pol. através do furo de inspeção e pressione o parafuso de cabeça quadrada para ajustar a embreagem.

b. Girar o parafuso 2-1/3 voltas altera o ajuste em 3 mm (1/8 pol.). O Kwik-Adjust engatará novamente em um quarto de volta. A parte chata do parafuso alinhará à borda plana do suporte.

4. Ajuste o deslocamento livre do pedal da embreagem para 25 a 38 mm (1.0 a 1.5 pol.) usando o parafuso de ajuste na alavanca de ajuste do pedal da embreagem.

5. Depois que todos os ajustes forem feitos, aperte todas as porcas fixadoras para travar os rolamentos da extremidade da haste nas hastes de controle e nos braços articulados.

6. Instale a placa de inspeção na parte inferior da carcaça da embreagem e faça um teste de estrada do guindaste em relação à operação adequada da embreagem.

7. Após a instalação da transmissão, execute *Procedimento de ajuste da embreagem* na página 7-49.

Procedimento de inspeção do ajuste da embreagem

1. Remova a placa de inspeção da parte inferior da carcaça da embreagem.

2. Pressione o pedal da embreagem várias vezes e verifique se o curso do rolamento de desengate é de 13 a 14 mm (1/2 a 9/16 pol.). Reajuste se necessário.

3. Verifique se o curso livre do pedal de embreagem é de 25 a 38 mm (1.00 a 1.50 pol.). Faça os ajustes necessários.

4. Reinstale a placa de inspeção na parte inferior da carcaça da embreagem.

5. Faça um teste de rodagem da máquina para verificar a operação correta da embreagem.

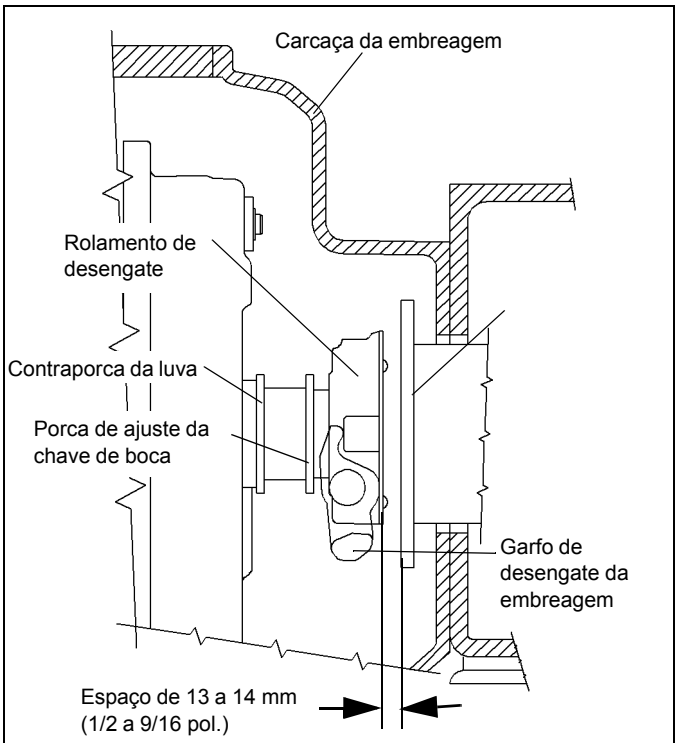


FIGURA 7-26

Manutenção geral

1. Nunca subestime a necessidade do perfeito balanceamento da embreagem. Por exemplo, um desbalanceamento da embreagem de apenas 3 onças a 300 rpm é o suficiente para fraturar um virabrequim!
2. As placas de pressão com abaulamento de 1,5 mm (0.060 pol.) são novamente niveladas por alguns recondicionadores! Não resta metal suficiente para dissipar o calor. Isto significa defeito rápido.
3. Nunca espere a embreagem patinar para ajustá-la! A inspeção regular da folga do rolamento de desengate garante o ajuste adequado.
4. O desalinhamento provocará trepidação, emperramento, arrasto ou vibração ou todos os quatro sintomas! O alinhamento da embreagem e de todas as outras peças da transmissão deve ser verificado antes de colocar o guindaste em serviço.

Lubrificação

Execute verificações e ajustes periódicos do curso livre e a lubrificação do rolamento de desengate da embreagem com graxa para alta temperatura para que a operação da embreagem não apresente problemas. Não use graxa para chassi no rolamento de desengate. Lubrifique as graxeiras do pedal para a articulação da embreagem com graxa para chassi. Consulte *Lubrificação* na página 9-1.

SISTEMA PNEUMÁTICO DA ALAVANCA DE CÂMBIO E DE MUDANÇA DE MARCHAS DA TRANSMISSÃO

Descrição

O local remoto da transmissão da alavanca de câmbio na cabine do transportador exige uma articulação mecânica entre a cabine e a caixa de transmissão. Uma unidade de controle principal é fixada na parte inferior da alavanca de câmbio sob o chão da cabine e é mecanicamente conectada por uma haste com junta universal a uma unidade de mudança secundária na parte superior da caixa de transmissão. Todos os movimentos da alavanca de câmbio são, dessa forma, transmitidos para as linguetas de câmbio que engatam nas barras de câmbio e nas travas da caixa de transmissão. As mudanças de faixa da transmissão são controladas por válvulas principais e secundárias operadas a ar.

O sistema pneumático de mudança controla a seleção das faixas de transmissão e é composto por válvula de ar, regulador de ar, válvula de controle de faixa do filtro de ar, cilindro de mudança de faixa e tubulação de conexão necessária.

A válvula de controle de faixa está localizada na alavanca de câmbio na cabine do transportador e as outras válvulas e cilindros são montados na transmissão.

Consulte o *Manual do operador* para ver as instruções de operação.

Teoria de operação

A válvula de controle de faixa possui duas posições: HIGH (ALTA) (chave para cima) e LOW (BAIXA) (chave para baixo) Há duas linhas de ar conectadas entre ela e a válvula de ar. Uma delas é a linha de suprimento do regulador, enquanto a outra é o retorno de ar até a válvula de ar.

Quando a válvula de controle de faixa está na posição LOW (BAIXA), o ar sai da válvula de controle de faixa e entra na válvula de ar secundária antes de ela deslocar o pistão. Isto permite que o ar do regulador saia pela entrada inferior da válvula de ar, entre na entrada de ar de faixa baixa do cilindro de mudança de marcha auxiliar e mude para a marcha de baixa velocidade.

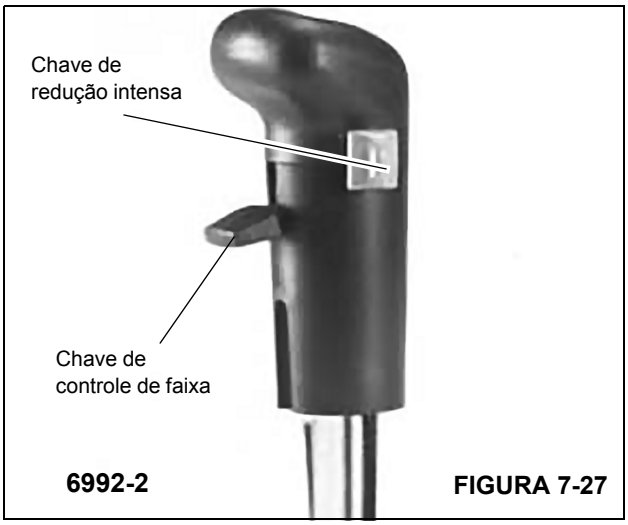
Quando a válvula de controle de faixa está na posição HIGH (ALTA), o ar é impedido de sair da válvula de controle de faixa. Isto permite que o ar que entra na válvula de ar secundária do regulador mova o pistão que direciona o ar para fora da válvula até a entrada de faixa alta do cilindro de mudança de marcha auxiliar. A barra de câmbio é movida para a marcha de alta velocidade.

Além da chave de controle de faixa, a chave LO-LO (BAIXA-BAIXA) (redução intensa) permite ao operador selecionar duas marchas baixas adicionais. Essa chave possui uma posição de avanço (IN) (para dentro) para ficar na redução intensa e uma posição de retrocesso (OU) (para fora) para ficar sem a redução intensa.

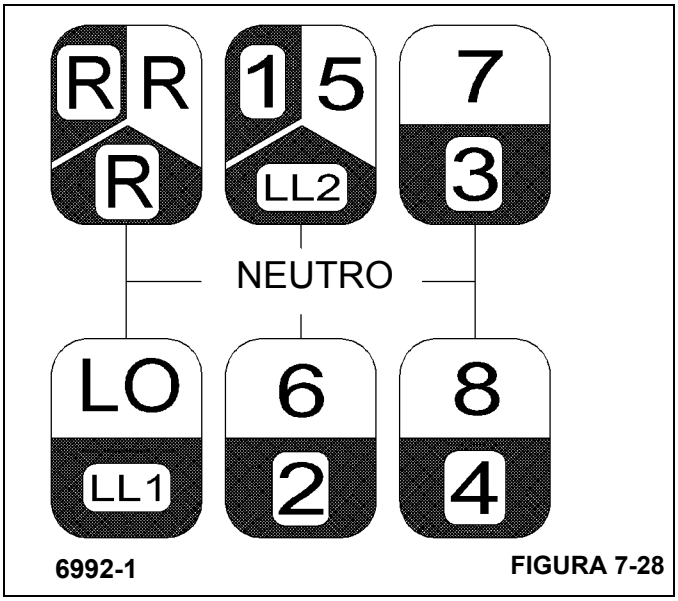
Mudança de marchas

A alavanca de câmbio da transmissão manual possui seis posições de marcha e as posições neutras. A alavanca de câmbio tem uma chave de dedo (chave de controle de faixa) para faixa alta e baixa e uma chave de polegar (chave de redução intensa) para a redução intensa (Figura 7-27). Essas chaves direcionam o ar sob pressão para fazer as mudanças de faixa alta, baixa ou redução intensa.

Para mudar marchas, o operador precisa pressionar o pedal da embreagem, usar a chave de dedo ou de polegar para selecionar a faixa apropriada, usar a alavanca de câmbio para engatar a marcha e a direção escolhidas e, em seguida, liberar o pedal da embreagem (Figura 7-28).



6992-2 FIGURA 7-27



6992-1 FIGURA 7-28

Manutenção

Detecção e resolução de problemas

Tabela 7-2

SINTOMA	CAUSA PROVÁVEL	SOLUÇÃO
1. Deslocamento excessivo da alavanca ou percepção de jogo ao mudar de marcha.	**a.** Parafusos de trava soltos nas juntas universais ou nas linguetas de câmbio do eixo de controle.	**a.** Aperte ou substitua os parafusos de trava.
2. Alavanca de câmbio dura.	**a.** Barra de câmbio torta na transmissão. Eixo cruzado ou buchas danificados na unidade principal ou secundária.	**a.** Desmonte e repare conforme necessário.
3. Transmissão travada na marcha ou em ponto morto; a alavanca de câmbio move-se livremente, sem resistência.	**a.** Eixo de controle de câmbio quebrado, juntas universais soltas ou desconectadas, eixo cruzado na unidade secundária quebrada ou linguetas de câmbio soltas.	**a.** Desmonte e repare conforme necessário.
4. As posições da alavanca de câmbio não correspondem às faixas de marcha da transmissão.	**a.** Alavanca na unidade principal e eixo cruzado na unidade secundária fora da fase.	**a.** Mude a transmissão para ponto morto. Desconecte as juntas universais na unidade secundária de controle de câmbio; coloque a alavanca de câmbio na posição neutra. Conecte as juntas universais e aperte os parafusos de trava.

Remoção

1. Mude a transmissão para ponto morto. Sangre os reservatórios de ar e etiquete e desconecte a tubulação de náilon na válvula da mudança de faixa na alavanca de câmbio. Etiquete e desconecte a tubulação na válvula divisora.

NOTA: A válvula de mudança de faixa pode ser removida da alavanca de câmbio sem desconectar a tubulação de náilon da válvula, se assim for desejado. Isto será recomendado se nenhum serviço precisar ser executado nas válvulas ou na tubulação pneumática do câmbio.

2. Solte os parafusos de trava nas juntas universais do eixo de controle de câmbio (nas duas extremidades do eixo) e remova o eixo de controle de câmbio.
3. Remova os parafusos que fixam a unidade de controle principal no suporte.
4. Solte as contraporcas nos prisioneiros do flange de montagem da unidade de controle secundária. Solte as porcas sextavadas nos prisioneiros de montagem, remova todas as porcas e retire a unidade de controle secundária.

Instalação

1. Posicione a alavanca de câmbio através do recorte no piso da cabine e fixe a unidade principal na placa com os parafusos com cabeça.
2. Instale a unidade secundária nos prisioneiros da tampa da barra de câmbio da transmissão, assegurando que as linguetas de câmbio engatem adequadamente nas barras de câmbio dentro da transmissão.
3. Posicione a alavanca de câmbio na posição neutra (perpendicular) e instale o eixo de controle de câmbio, tendo cuidado para manter a posição exata do eixo de entrada da unidade secundária e da alavanca de câmbio.
4. Depois de instalar o eixo de controle de câmbio e assegurar que as unidades principal e secundária sejam sincronizadas na posição neutra exata, aperte os parafusos de trava nos garfos da junta universal do eixo de controle de câmbio. Há dois parafusos de trava em cada garfo montados a 90° um do outro. Prenda com arame esses parafusos de trava após o aperto.
5. Conecte a tubulação de náilon à válvula de mudança de faixa, se estiver desconectada.
6. Conecte a tubulação de náilon à válvula divisora.

Lubrificação

Lubrifique as juntas universais com graxa para chassi. Lubrifique a unidade principal com graxa para chassi. Consulte *Lubrificação* na página 9-1.

TRANSMISSÃO MANUAL

Descrição

A transmissão é do tipo manual. Ela possui alavanca de câmbio e um pedal de embreagem na cabine do transportador. Consulte o *Manual do operador* para ver as instruções de operação.

A transmissão tem 11 velocidades de avanço e três de marcha a ré. A transmissão possui uma seção frontal de cinco velocidades e uma seção auxiliar de três velocidades. A seção auxiliar contém as relações de faixa baixa e alta, mais as três marchas de redução intensa. A chave de faixa é usada uma vez durante uma sequência de mudança para marcha mais alta e uma vez durante uma sequência de redução de marcha. As relações de redução intensa são selecionadas usando o botão de redução intensa na alavanca de câmbio.

Teoria de operação

Uma relação na seção frontal é usada apenas na faixa baixa como uma marcha de partida. As quatro relações restantes na seção frontal são usadas uma vez por meio da redução de marcha (baixa) na seção de faixa e uma vez por meio de marcha direta (alta) na seção de faixa.

O modelo de dois eixos intermediários divide o torque uniformemente entre dois eixos intermediários, reduzindo a pressão e o desgaste do dente da engrenagem. As engrenagens do eixo de transmissão flutuante desse modelo eliminam as buchas e luvas de engrenagem conforme as engrenagens flutuam entre engrenagens conjugadas nos eixos intermediários.

Manutenção

Detecção e resolução de problemas

Antes de tentar determinar uma causa de ruído ou problema de transmissão, observe em qual posição a alavanca de câmbio está quando o problema ocorre. Se o ruído for evidente em apenas uma posição de marcha, a causa do problema geralmente será rastreável nas marchas em operação. Entretanto, às vezes, devido a condições anormais em outras peças do guindaste, quando os ruídos são transmitidos do motor, sistema propulsor, estrutura ou corpo para a transmissão, dá-se a impressão que o problema se origina nessas partes. Todas essas fontes devem ser verificadas antes de remover e desmontar a transmissão.

Outra fonte de problema pode ser um defeito no sistema pneumático ou nas peças de acionamento da carcaça da barra de câmbio da transmissão. Isto será observado quando a transmissão não fizer uma mudança de faixa ou mudar uma faixa muito lentamente.

Diagnósticos

NOTA: Consulte no Guia de detecção e resolução de problemas da transmissão manual Eaton no site da Roadranger os procedimentos de diagnóstico. Se não for possível obter esses procedimentos, contate seu distribuidor ou a Manitowoc Crane Care.

Se houver um problema com a transmissão, o operador deverá fazer o seguinte:

1. Verificar se há fluido suficiente na transmissão e se não há danos na transmissão e nas linhas.
2. Observar a condição de direção na qual o problema ocorreu.
3. Observar a condição da transmissão em que o problema ocorreu (ou seja, direção, faixa e marcha) e a velocidade do motor.
4. Entrar em contato com um centro de manutenção para avaliar o veículo e o sistema de transmissão.

7

Tabela 7-3

SINTOMA	CAUSA PROVÁVEL	SOLUÇÃO
1. Ruído (de outras fontes).	**a.** Ventilador torto ou desbalanceado.	**a.** Substitua o ventilador.
	b. Amortecedor de vibração danificado.	**b.** Substitua o amortecedor.
	c. Volante desbalanceado.	**c.** Verifique o balanceamento. Substitua o volante, se necessário.
	d. Conjunto da embreagem desbalanceado.	**d.** Verifique a embreagem e a carcaça da embreagem quanto ao alinhamento adequado.
	e. Solte os suportes do motor.	**e.** Aperte os suportes.
	f. Juntas universais gastas.	**f.** Substitua as juntas universais.

SINTOMA	CAUSA PROVÁVEL	SOLUÇÃO
2. Transmissão com ruído (em ponto morto).	**a.** Transmissão desalinhada.	**a.** Alinhe o motor e a transmissão (montada) com o eixo traseiro de forma a corrigir ângulos de juntas universais.
	b. Rolamento do pinhão da transmissão gasto.	**b.** Substitua o rolamento.
	c. Rolamento do eixo intermediário estriado ou desgastado.	**c.** Substitua os rolamentos.
	d. Bucha danificada da engrenagem do eixo de transmissão da segunda marcha.	**d.** Substitua a bucha.
	e. Engrenagens não encaixam.	**e.** Substitua as engrenagens que não engatam.
	f. Engrenagem de marcha lenta e marcha à ré desgastada ou irregular.	**f.** Substitua a engrenagem.
	g. Conjunto de engrenagens de eixo intermediário excêntrico.	**g.** Substitua a engrenagem.
	h. Eixo intermediário desgastado ou empenado.	**h.** Substitua o eixo intermediário.
	i. Folga excessiva nas engrenagens.	**i.** Substitua as engrenagens desgastadas.
	j. Folga excessiva no eixo intermediário.	**j.** Ajuste para reduzir a folga.
	k. Rolamento piloto do eixo de transmissão desgastado.	**k.** Substitua o rolamento piloto.
	l. Superfície de contato do dente da engrenagem arranhada.	**l.** Substitua a engrenagem.
	m. Lubrificação insuficiente.	**m.** Verifique se há vazamentos e abasteça até o nível adequado.
3. Emperramento na engrenagem.	**a.** Operação inadequada da embreagem.	**a.** Ajuste a embreagem. Verifique o alinhamento.

SINTOMA	CAUSA PROVÁVEL	SOLUÇÃO
4. Marcha escapando.	**a.** Engrenagem deslizante tensionada nas estrias do eixo de transmissão.	**a.** Verifique se há partes raspadas. Substitua conforme necessário.
	b. Ajuste inadequado da articulação	**b.** Ajuste a articulação.
	c. Transmissão desalinhada.	**c.** Verifique o alinhamento.
	d. Molas de cabeçote móvel do trilho de mudança quebradas.	**d.** Substitua as molas do cabeçote móvel.
	e. Rolamento piloto do eixo de transmissão desgastado.	**e.** Substitua o rolamento piloto.
	f. Garfos de mudança empenados ou soltos no trilho de mudança.	**f.** Substitua o garfo empenada ou aperte o parafuso de trava no garfo de mudança.
	g. Articulação e hastes entre a alavanca de câmbio e a transmissão não ajustadas adequadamente.	**g.** Verifique e ajuste a articulação e as hastes para certificar-se que a transmissão está mudando completamente para a marcha.
	h. Dentes da engrenagem da embreagem desgastados conicamente.	**h.** Substitua as peças desgastadas.
	i. Rolamentos desgastados.	**i.** Substitua os rolamentos.
	j. O suporte da transmissão no transportador coloca tensão sobre a caixa.	**j.** Alinhe o suporte frontal, de forma que ele não tensione o retentor do rolamento do eixo de transmissão frontal.
5. Vazamento de óleo.	**a.** Transmissão abastecida em excesso.	**a.** Drene até o nível apropriado.
	b. Respiro obstruído.	**b.** Limpe o conjunto do respiro.
	c. Uso de óleo de transmissão que forma espuma e se expande quando quente.	**c.** Drene e reabasteça com o grau e o tipo de lubrificante adequados.
	d. Drene os furos traseiros entre os retentores do rolamento e a caixa principal obstruída.	**d.** Verifique os furos de drenagem e as juntas para garantir que as aberturas estejam limpas.
	e. Juntas quebradas.	**e.** Substitua as juntas e use cola para junta.
	f. Solte o bujão do dreno na transmissão.	**f.** Aperte o bujão do dreno.
	g. Carcaça da transmissão trincada.	**g.** Substitua a transmissão.
	h. Tampa não apertada de forma correta.	**h.** Aperte a tampa.
6. Transmissão com ruído (na engrenagem).	**a.** Engrenagens desgastadas e irregulares devido à sobrecarga no motor com transmissão em uma faixa de marchas muito alta.	**a.** Substitua as engrenagens.
	b. Rolamentos desgastados devido à sobrecarga no motor com transmissão em uma faixa de marchas muito alta ou devido a fragmentos e sujeira no óleo.	**b.** Substitua os rolamentos desgastados ou irregulares.
	c. Dentes de engrenagem deslizante desgastados, lascados ou cônicos.	**c.** Substitua as engrenagens.
	d. Engrenagens do velocímetro com ruído.	**d.** Substitua as engrenagens.
	e. Transmissão não alinhada adequadamente ao transportador.	**e.** Alinhe a transmissão com o eixo traseiro de forma a corrigir ângulos de juntas universais.

SINTOMA	CAUSA PROVÁVEL	SOLUÇÃO
7. Dificuldade para mudar a marcha.	**a.** Operação inadequada da embreagem.	**a.** Ajuste a embreagem. Verifique o alinhamento.
	b. Engrenagem deslizante tensionada nas estrias do eixo.	**b.** Verifique se há partes raspadas. Substitua conforme necessário.
	c. Estrias do eixo de transmissão com rebarba.	**c.** Substitua o eixo de transmissão.
	d. Ajuste inadequado da articulação de mudança de marcha. Trilhos da alavanca de câmbio desgastados ou tortos.	**d.** Verifique e ajuste a articulação e as hastes para certificar-se de que a transmissão está mudando completamente para a marcha.
	e. Lubrificante insuficiente.	**e.** Abasteça até o nível apropriado.
8. Mudança de faixa inoperante ou com mau funcionamento.	**a.** As linhas de ar cruzadas entre a válvula de controle na alavanca de câmbio e a válvula de ar na transmissão (vazamento contínuo da entrada de escape na válvula de controle da mudança de faixa com a chave na posição superior).	**a.** Desconecte as linhas de ar cruzadas e conecte-as de forma correta.
	b. Linhas cruzadas entre a válvula de ar na transmissão e o cilindro de mudança de marcha.	**b.** Desconecte as linhas de ar cruzadas e conecte-as de forma correta.
	c. A faixa Low (Baixa) (posição inferior) na chave resulta na aplicação da marcha de faixa alta e vice-versa.	**c.** Desmonte a válvula de controle e substitua os anéis de vedação.
	d. Vazamento da válvula de controle de mudança da faixa devido a anéis de vedação inadequados. Vazamento pela entrada de escape do regulador devido à ruptura no diafragma ou obstrução no pistão do regulador.	**d.** Desmonte, limpe e repare o regulador.
9. Falha de rolamento.	**a.** Uso de lubrificante ou grau de lubrificante incorreto.	**a.** Drene a transmissão, limpe e reabasteça com o grau e o tipo de lubrificante adequados.
	b. Rolamentos ajustados muito apertados ou muito frouxos.	**b.** Obtenha o ajuste correto.
	c. Falta de limpeza na revisão geral da transmissão, resultando em engrenagens danificadas devido a material estranho no óleo.	**c.** Limpe adequadamente a transmissão.

Remoção da transmissão

1. Consulte *Remoção do motor* nesta seção e remova o motor e a transmissão como um conjunto do guindaste.

AVISO

Verifique se o dispositivo de elevação é capaz de sustentar a transmissão em uma posição nivelada durante a remoção.

2. Remova os parafusos e as arruelas que prendem a carcaça da transmissão na carcaça do motor.
3. Puxe cuidadosamente a transmissão para trás, mantendo-a nivelada até o eixo de entrada se soltar do conjunto da embreagem.
4. Continue a puxar para trás e remova a transmissão.

Procedimento especial para troca do eixo de entrada da transmissão

Em alguns casos no reparo de campo, pode ser necessário substituir apenas o eixo de entrada da transmissão devido ao desgaste da embreagem nas estrias.

Nessas ocorrências, o eixo de entrada pode ser removido sem desmontar a transmissão, em vez de remover a carcaça da barra de câmbio. A remoção da carcaça da embreagem é opcional.

NOTA: As instruções a seguir são para trocar o eixo de entrada apenas. Para trocar a engrenagem de acionamento, é necessário concluir a desmontagem da seção frontal.

Desmontagem

1. Remova a carcaça da alavanca de câmbio e a carcaça da barra de câmbio da transmissão.
2. Remova a tampa do rolamento frontal.
3. Engate as embreagens deslizantes do eixo de transmissão em duas engrenagens e remova a porca do rolamento da engrenagem de acionamento.
4. Mova o conjunto da engrenagem de acionamento para frente o máximo possível e remova o rolamento da engrenagem de acionamento.
5. Retire a arruela do eixo de entrada.
6. Pela parte frontal, remova o anel de pressão do DI da engrenagem de acionamento.
7. Puxe o eixo de entrada para frente e das estrias da engrenagem de acionamento.

Montagem

1. Instale o novo eixo de entrada nas estrias da engrenagem de acionamento distante o suficiente para expor o canal do anel de pressão no DI da engrenagem de acionamento.
2. Instale o anel de pressão no DI da engrenagem de acionamento.
3. Instale a arruela no eixo.
4. Mova para frente a engrenagem da embreagem deslizante da quarta para quinta marcha, de forma que contate a extremidade do eixo de entrada no cubo da engrenagem de acionamento. Coloque um calço entre a parte traseira da embreagem deslizante e a parte frontal da quarta marcha. Ao instalar o rolamento, isto reterá o eixo de entrada na posição para encaixar o rolamento adequadamente.
5. Instale o rolamento da engrenagem de acionamento no eixo e no furo da caixa. Verifique se o calço permanece no lugar.
6. Remova o calço do eixo de transmissão e instale a porca do rolamento da engrenagem de acionamento (rosca do lado esquerdo). Use selante Loctite nas roscas da porca e do eixo.
7. Martele com um martelo de pena a porca nas fendas serrilhadas no eixo.
8. Instale a tampa frontal do rolamento, a carcaça da barra de câmbio e a carcaça da alavanca de câmbio.

Instalação da transmissão

1. Consulte *Embreagem* na página 7-33 e instale a embreagem, bem como execute a sua manutenção necessária.
2. Coloque uma película bem fina de graxa de rolamento de roda no eixo de entrada da transmissão.
3. Conecte um dispositivo de elevação adequado à transmissão e posicione-a de forma que a carcaça da transmissão fique alinhada com a carcaça do volante do motor.

AVISO

Verifique se o eixo de entrada ou o garfo de desengate da embreagem não travam no rolamento de desengate.

4. Mova cuidadosamente a transmissão para a frente, verificando se o eixo está alinhado com as estrias nos discos de embreagem e se o garfo de desengate da embreagem sobe e passa pelo rolamento de desengate enquanto o eixo entra no rolamento piloto.
5. Instale os 12 parafusos e arruelas que fixam a carcaça da embreagem da transmissão na carcaça do volante do motor. Aperte os parafusos; consulte *Elementos de fixação e valores de torque* na página 1-12 para ver o valor de torque.
6. Consulte *Motor - instalação* nesta seção e instale o motor e a transmissão.

Procedimento de ajuste da embreagem

1. Remova a placa de inspeção da parte inferior da carcaça da embreagem.
2. Verifique o seguinte:
   - Embreagem está instalada adequadamente, o parafuso de ajuste na alavanca de ajuste do pedal da embreagem está igualmente ajustado em ambas as direções.
   - O parafuso de ajuste está com uma folga de desgaste de 1,6 a 3,2 mm (1/16 a 1/8 pol.) como mostrado, (Figura 7-29).
   - Que todas os rolamentos das extremidades das hastes e as contraporcas nas hastes de controle

estão firmes e possuem engate de rosca suficiente (mínimo de 4 filetes de rosca) em cada haste.

- O cabo está ajustado no meio da sua faixa de ajuste nas duas extremidades.

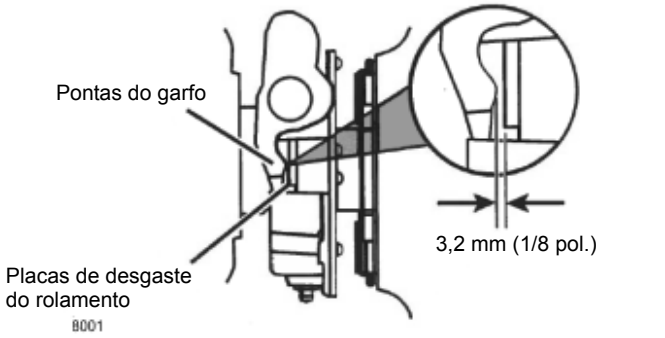


FIGURA 7-29

3. Verifique visualmente o deslocamento do rolamento de desengate depois de acionar o pedal várias vezes. Meça a distância entre o rolamento de liberação e o freio da embreagem. A distância correta deve ser de 12,7 a 14,2 mm (0.500 a 0.560 pol.) (Figura 7-30).

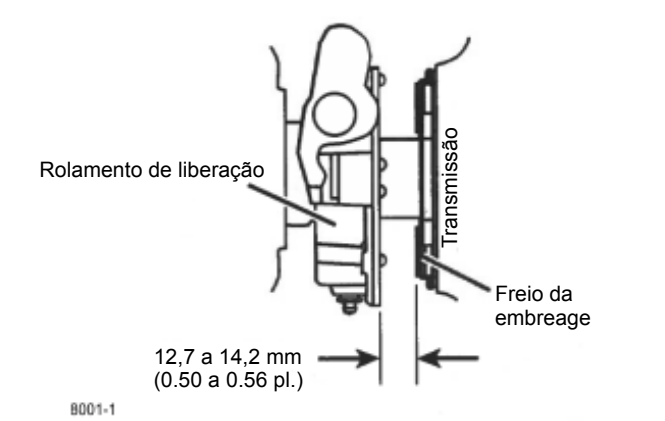


FIGURA 7-30

4. Para ajustar, remova a placa da tampa e desmonte a mangueira/graxeira interna.

5. Pressione a embreagem e gire a porca de ajuste. No sentido horário o rolamento se move em direção à transmissão, (Figura 7-31)

NOTA: Rotações de 2-1/3 = 3 mm (1/8 pol.)

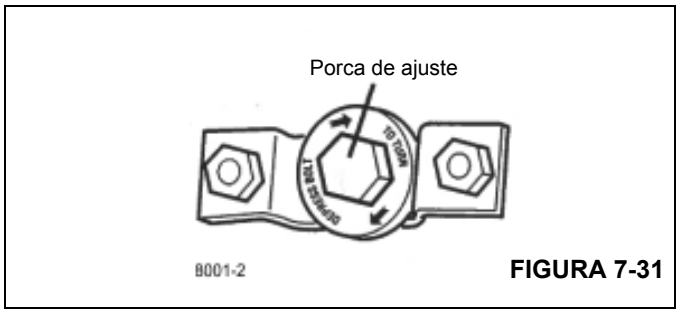


FIGURA 7-31

6. A compressão do freio da embreagem deve começar a 12,7 a 25,4 mm (0.50 a 1.00 pol.) acima do fim do curso do pedal. Insira um calibrador de lâminas de 0,25 mm (0.010 pol.) entre o rolamento de liberação e o freio da embreagem (Figura 7-32). Pressione o pedal para baixo para prender o calibrador. Se o calibrador não prender, ajuste a articulação para obter a compressão do freio da embreagem e repita esta etapa.

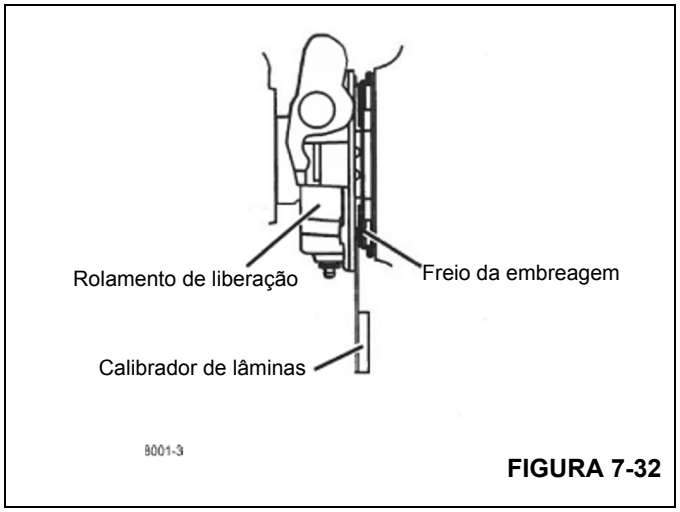


FIGURA 7-32

7. Solte lentamente o pedal e verifique a medida entre o piso e o pedal no momento em que o calibrador pode ser removido. A medida deverá ser de 12,7 a 25,4 mm (0.50 a 1.00 pol.). Ajuste como necessário e repita a medição.

8. Para a articulação da haste, ajuste os rolamentos da extremidade da haste uniformemente em cada extremidade. Estenda a haste para comprimir mais próximo do fim de curso do pedal.

9. Para a articulação do cabo, ajuste o cabo dentro do trilho da estrutura perto da cabine soltando as contraporcas e girando o conjunto do cabo. O ajuste total disponível é de aproximadamente 44,5 mm (1,75 pol.) (22,4 mm (0.88 pol.) para cada lado a partir do centro). Se for necessário mais ajuste, obtenha isso ajustando o cabo na extremidade da transmissão. As manilhas nas extremidades podem ser ajustadas se ajustar as duas extremidades do cabo não fornecer deslocamento suficiente.

10. Ajuste o deslocamento livre do pedal da embreagem entre 12,7 a 25,4 mm (0.50 a 1.00 pol.) usando o parafuso de ajuste na alavanca de ajuste do pedal da embreagem.
11. Verifique a folga: Verifique a distância entre as pontas do garfo e as placas de desgaste do rolamento. Isso deve ser 3,2 mm (0.125 pol.) (Figura 7-29). Para alterar a folga, ajuste o batente superior do pedal na cabine.
12. Aplique graxa nos dedos do garfo, nas buchas do eixo cruzado, nos pontos do pivô da articulação e no rolamento de liberação conforme as instruções em *Lubrificação* na página 9-1. Aplique antiengripante no eixo estriado.

Lubrificação

Informações gerais

A transmissão foi projetada de forma que as peças internas operem em um banho de óleo circulado pelo movimento de engrenagens e eixos. As peças de ferro cinza têm canais incorporados nos locais necessários para ajudar na lubrificação de rolamentos e eixos. Dessa forma, todas as peças serão abundantemente lubrificadas se esses procedimentos forem seguidos à risca.

1. Mantenha o nível do óleo. Inspecione regularmente.
2. Troque o óleo regularmente.
3. Use o grau e o tipo de óleo corretos.
4. Compre de um revendedor confiável.

Drenagem do óleo

Drene a transmissão enquanto o óleo está quente. Remova o bujão do dreno na parte inferior da caixa. Limpe o bujão do dreno antes da instalação.

Reabastecimento de óleo

Limpe a área ao redor do bujão de abastecimento e remova o bujão do lado esquerdo da caixa. Abasteça a transmissão até o nível da abertura de abastecimento. A quantidade exata de óleo dependerá da inclinação da transmissão. Sempre abasteça até o nível adequado de acordo com a vareta. Não encha demais. Isto fará com que o óleo seja forçado para fora da caixa por meio da abertura do eixo de transmissão.

Adição de óleo

É recomendável que tipos e marcas de óleo não sejam misturados por causa da possível incompatibilidade.

Temperatura de operação

É importante que a temperatura de operação da transmissão não exceda 120°C (250°F) por um período prolongado. As temperaturas de operação acima de 120°C (250°F) provocarão a desnaturação do óleo e reduzirão o tempo de vida útil da transmissão.

As seguintes condições em qualquer combinação podem resultar em temperaturas de operação acima de 120°C (250°F).

1. Operação constante em velocidades de deslocamento abaixo de 32 km/h (20 mph).
2. Alta rotação do motor.
3. Alta temperatura ambiente.
4. Fluxo de ar restrito ao redor da transmissão.
5. Sistema de escape muito próximo da transmissão.
6. Operação em sobremarcha e em alta potência.

As altas temperaturas de operação pode exigir trocas de óleo mais frequentes.

Lubrificação adequada

Se o ângulo de operação da transmissão for maior que 12°, a lubrificação poderá ser inadequada. O ângulo de operação é o ângulo de montagem da transmissão no chassi, mais a porcentagem de atualização (expressa em graus).

Manutenção preventiva

As seguintes verificações podem ser realizadas sem desmontar:

- **Sistema pneumático e conexões**. Verifique se há vazamentos, linhas de ar desgastadas, conexões e parafusos soltos.
- **Montagem da carcaça da embreagem.** Verifique todos os parafusos no círculo de parafusos da carcaça da embreagem para confirmar se não há algum parafuso solto.
- **Rolamento de desengate.** Remova a tampa de furo manual e verifique as folgas axiais e radiais no rolamento. Verifique a posição relativa da superfície de empuxo do rolamento com a luva de empuxo.
- **Eixo e furos do pedal da embreagem.** Force os eixos para cima para verificar o desgaste. Se for detectado movimento excessivo, remova o mecanismo de desengate da embreagem e verifique as buchas nos furos e o desgaste nos eixos.
- **Lubrificante de engrenagem.** Troque nos intervalos de manutenção especificados. Use somente óleos de engrenagem como recomendado.
- **Bujões de drenagem e abastecimento.** Remova os bujões de abastecimento e verifique o nível de lubrificante nos intervalos especificados. Aperte firmemente os bujões de drenagem e de abastecimento.

A verificação a seguir pode ser feita com a linha de acionamento desconectada.

Porca do flange da junta universal. Verifique o aperto. Aperte até o torque recomendado.

As seguintes verificações podem ser feitas com o flange da junta universal removido:

- **Eixo de saída.** Verifique se há desgaste nas estrias pela ação de movimento e regulagem de pressão do flange da junta universal.
- **Tampa do rolamento traseiro do eixo de transmissão.** Verifique o desgaste da vedação de óleo.

SEÇÃO 8
ESTRUTURA INFERIOR

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Eixo dianteiro e suspensão 8-2
Descrição 8-2
Manutenção 8-2
Sistema de direção 8-12
Descrição 8-12
Bomba de direção. 8-16
Descrição 8-16
Caixa de engrenagens da direção. 8-16
Descrição 8-16
Manutenção 8-16
Cilindro de direção 8-18
Descrição 8-18
Manutenção 8-18
Eixo traseiro e suspensão 8-19
Descrição 8-19
Manutenção 8-19
Rodas e pneus 8-24
Descrição 8-24
Manutenção 8-24
Freios 8-26
Descrição 8-26
Manutenção 8-26
Freios dianteiros 8-26
Descrição 8-26
Manutenção 8-27
Ajustador automático de folga 8-33
Descrição 8-33
Manutenção 8-33
Remoção 8-33
Instalação 8-34
Procedimentos de ajuste 8-34
Instalação 8-37
Procedimentos de ajuste 8-38
Freios traseiros 8-41
Descrição. 8-41
Manutenção 8-42
Ajustador automático de folga. 8-48
Descrição. 8-48
Manutenção 8-48
Sistema pneumático 8-51
Descrição. 8-51
Teoria de operação 8-51
Manutenção 8-51
Componentes do sistema pneumático 8-55
Descrição. 8-55
Manutenção 8-58
Estabilizadores 8-65
Descrição. 8-65
Teoria de operação 8-66
Manutenção 8-67
Viga do estabilizador. 8-71
Descrição. 8-71
Teoria de operação 8-71
Manutenção 8-71
Cilindro de extensão do estabilizador. 8-74
Descrição. 8-74
Manutenção 8-74
Sistema de monitoramento do estabilizador (opcional — padrão na América do Norte) 8-75
Descrição. 8-75
Cilindro do estabilizador com macaco 8-76
Descrição. 8-76
Manutenção 8-76
Válvulas do sistema de estabilizadores 8-78
Descrição. 8-78
Cilindro do macaco dianteiro central 8-78
Descrição. 8-78
Manutenção 8-78

EIXO DIANTEIRO E SUSPENSÃO

Descrição

Eixo dianteiro

O transportador tem dois eixos de direção dianteiros sem transmissão (consulte a Figura 8-1). Os centros dos eixos dianteiros são seções centrais de tubo de aço contínuo temperado com as extremidades dos pinos das juntas de aço forjado de alta resistência.

Cada eixo dianteiro é parafusado ao balancim do sistema de suspensão. Cada eixo é fixado contra movimento lateral, para trás e para frente por hastes de torque ajustável conectadas aos eixos e suportes na estrutura do transportador.

Suspensão

A suspensão do eixo dianteiro usa bolsas de ar com balancins. As bolsas de ar juntamente com os amortecedores são montados em conjuntos de guias acima dos balancins. Elas proporcionam o amortecimento de impactos nas estradas. Os conjuntos de guias são conectados na parte frontal por blocos de pivô aos suportes montados no transportador. As bolsas de ar e os amortecedores são parafusados na parte traseira dos conjuntos de guias e nos suportes montados do transportador. O centro de um balancim é preso a cada conjunto de guias com as extremidades fixadas em cada eixo dianteiro.

As buchas de borracha nos centros e extremidades do balancim e as extremidades da haste de torque restringem o movimento excessivo, mas permitem movimento suficiente para aliviar tensões em peças de metal. As juntas de borracha permitem determinada quantidade de movimento do eixo para dentro e para fora, o que permite que cada eixo siga seu próprio curso natural durante as voltas. Quando estiver novamente em linha reta, as buchas são colocadas em série, de forma que os pneus dianteiros se ajustem ao padrão de rastreamento. As hastes de torque, juntamente com o balancim, criam uma articulação do tipo paralelogramo que asseguram o alinhamento do eixo positivo.

O ar do sistema de suspensão é controlado por uma válvula de controle no console lateral da cabine do transportador e por duas válvulas de controle de altura montadas em cada lado da estrutura pelas bolsas de ar. Cada válvula de controle de altura é mecanicamente acionada por uma alavanca de controle fixada em seu respectivo conjunto de guias. A válvula controla a quantidade de ar em cada conjunto de bolsas de ar, controlando assim a altura da estrutura. Para desinflar todo o sistema de suspensão de ar (parte frontal e traseira), posicione a válvula de controle da suspensão no painel lateral da cabine do transportador em DEFLATE (DESINFLAR). Isto faz com que as quatro válvulas de controle de altura se desloquem e descarreguem todo o ar das bolsas de ar da suspensão. Quatro chaves de pressão detectam a pressão do ar em cada conjunto de bolsas de ar. Baixa pressão do ar em qualquer um dos quatro conjuntos de bolsas de ar impedirá a respectiva chave de pressão de acender o indicador de Deflated (Desinflado) no console lateral.

Manutenção

Especificações gerais

A manutenção preventiva adequada ajudará a controlar os custos de reparo e tempo de inatividade. Se for necessária uma revisão geral, remova os conjuntos de eixo e suspensão em série do transportador. No entanto, hastes de torque, bolsas de ar, amortecedores, balancins e outros componentes podem ser removidos separadamente conforme requerido pelos eixos restantes no transportador. Consulte *Lubrificação*, página 9-1 para obter os intervalos de lubrificação especificados. Verifique o torque em todos os parafusos pelo menos uma vez por ano.

Elementos de fixação da tampa central da viga

Periodicamente, verifique os parafusos na tampa da guia para impedir o desgaste da bucha central da viga no conjunto de guias. Verifique o torque do parafuso. O torque deve ser de 305 a 372 Nm (225 a 275 lb-pé).

Conexões e buchas da extremidade da viga

A cada 16 090 km (10 000 mi) verifique o torque dos parafusos da extremidade da viga. Aperte os parafusos com um torque de 610 a 813 Nm (450 a 600 lb-pé). Eleve com macaco cada extremidade da viga e verifique o movimento da bucha de borracha da extremidade. As buchas gastas permitirão o movimento e as buchas deverão ser substituídas. Inspecione periodicamente a viga quanto a um abaixamento no suporte e borracha torcida ou corroída. Uma folga em cada lado da borracha visível na extremidade inferior da bucha de extremidade é normal, pois as buchas da extremidade estão em compressão.

Elementos de fixação da tampa da extremidade do conjunto de guias

Verifique periodicamente o torque do parafuso nas tampas da extremidade do conjunto de guias. O torque deve ser de 305 a 372 Nm (225 a 275 lb-pé).

Buchas do centro da viga

As buchas do centro da viga controlam o movimento lateral dos eixos durante uma curva. O desgaste normal é evidenciado pelo retalhamento da borracha em cada extremidade da bucha. Buchas gastas resultam no aumento do movimento lateral em curvas, fazendo com que as paredes internas dos pneus toquem os conjuntos de guias da suspensão durante as curvas. Substitua as buchas antes que ocorram sérios danos ao pneu.

Tubo transversal central da viga

O tubo transversal central conecta os dois balancins e mantém o alinhamento do eixo em curvas. Inspecione o tubo transversal para ver se há danos e, se estiver torto, substitua-o. Um tubo torto resultará em desalinhamento do eixo e provocará desgaste anormal de pneu.

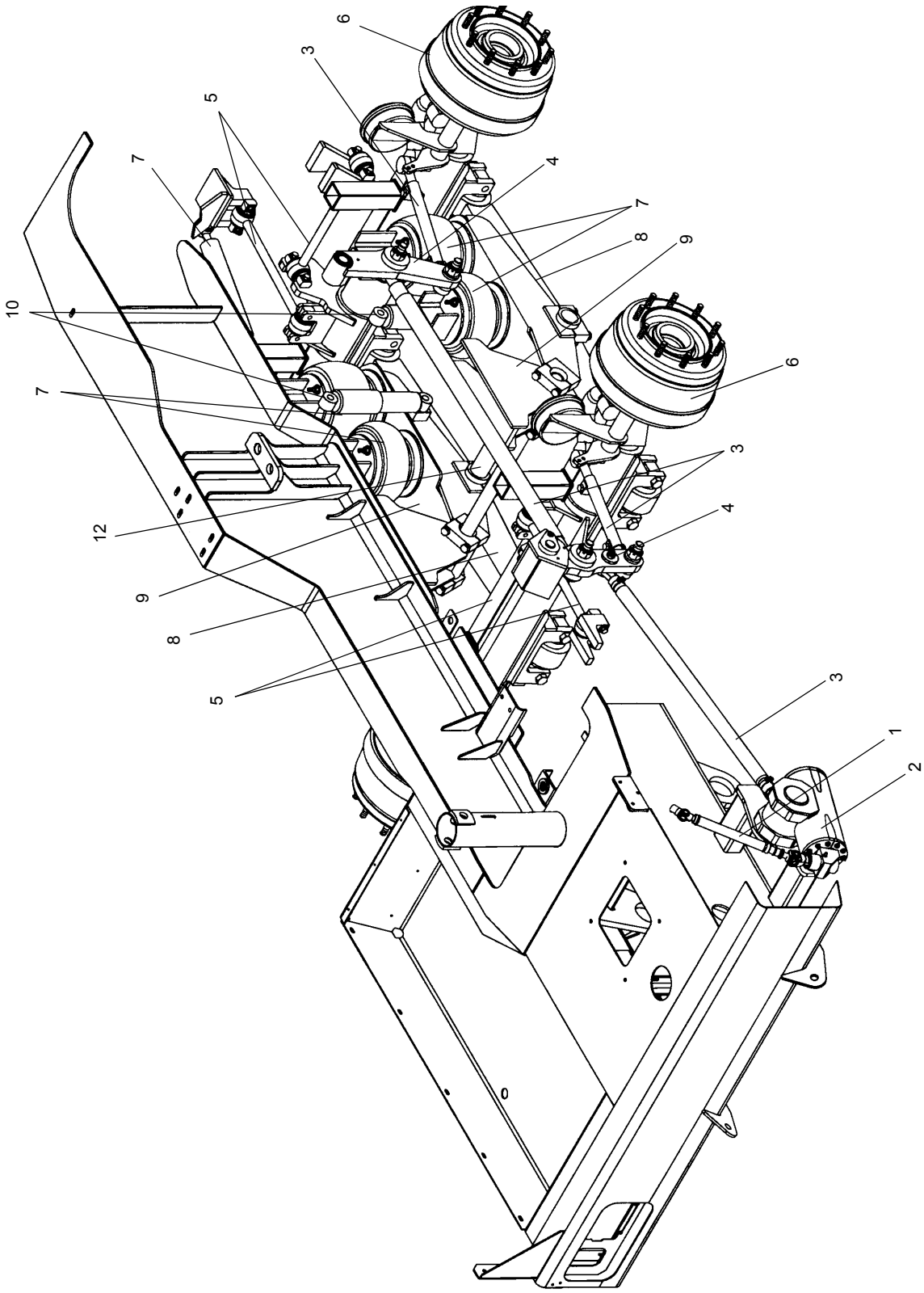


FIGURA 8-1

Item	Descrição
1	Coluna de direção
2	Caixa de engrenagens da direção
3	Braço de suspensão do terminal vertical
4	Braço do relé
5	Haste de torque
6	Eixo de direção
7	Bolsa de ar da suspensão
8	Balancim
9	Conjunto de guias da suspensão
10	Amortecedor
11	Cilindro de direção
12	Tubo do munhão

Bolsas de ar

Verifique se há danos de deslocamento ou desgaste. Verifique se há vazamentos de ar. Verifique o aperto de porcas e parafusos. Aperte com torque de 41 Nm (30 lb-pé).

Válvulas de controle de altura

Verifique se há vazamentos na válvula, nas conexões e nas linhas de ar. Verifique a articulação de acionamento quanto à condição de desgaste ou empenamento.

Amortecedores

Verifique se há desgaste e vazamento nos amortecedores.

Remoção

NOTA: O eixo não precisa ser removido do guindaste para manutenção.

1. Eleve o guindaste nos estabilizadores até não haver mais peso nos pneus e coloque os suportes do macaco sob a estrutura do transportador.
2. Drene completamente a pressão de ar dos dois sistemas.
3. Remova os conjuntos de roda e pneu dos dois lados dos eixos.
4. Coloque um dispositivo de elevação/suporte adequado sob os eixos e o sistema de suspensão.

NOTA: O sistema de eixo e suspensão pesa aproximadamente 1700 kg (3750 lb).

5. Etiquete e desconecte as linhas de ar das quatro câmaras de freio e das quatro bolsas de ar. Remova as conexões das conexões de bolsa de ar. Tampe todas as mangueiras e aberturas.

NOTA: Não altere as dimensões dos braços de suspensão do terminal vertical ou da haste de torque. Isto facilitará o alinhamento das rodas quando o eixo for reinstalado.

6. Remova os parafusos, as arruelas temperadas e as porcas que fixam cada uma das hastes de torque na estrutura do transportador.
7. Remova o contrapino e a porca que fixam cada braço de suspensão do terminal vertical no eixo.
8. Remova o contrapino e a porca (e arruelas, se houver) que fixam cada cilindro de direção nos eixos. Solte cada cilindro de direção dos eixos, tomando cuidado para não danificar as linhas hidráulicas. Fixe cada cilindro de direção para protegê-lo e proteger as linhas hidráulicas.
9. Remova as ferragens que prendem a haste de articulação de cada válvula de controle de altura ao respectivo conjunto de guias.
10. Remova a porta, a arruela de pressão e a arruela temperada que prendem cada amortecedor na estrutura do transportador.
11. Com os eixos e a suspensão totalmente apoiados, remova as duas porcas e arruelas que prendem cada uma das quatro bolsas de ar nos suportes da estrutura do transportador.
12. Remova os dois parafusos e as arruelas que fixam cada um dos quatro blocos de tampa dos conjuntos de guias nos suportes da estrutura do transportador.
13. Remova o conjunto de eixos e suspensão da parte de baixo do transportador.

Desmontagem

Desmonte o conjunto de eixo e suspensão conforme necessário, usando os seguintes procedimentos.

NOTA: Não altere as dimensões da haste de torque. Isto facilitará o alinhamento das rodas quando o eixo for reinstalado.

1. Remova os parafusos, as arruelas temperadas e as porcas que fixam cada haste de torque nos suportes dos eixos.
2. Remova cada amortecedor do conjunto de guias da suspensão, removendo a porca e as duas arruelas que fixam cada um. Remova os amortecedores.
3. Remova cada eixo dos balancins, removendo os dois parafusos, as arruelas e as porcas que fixam cada extremidade do eixo nas buchas da extremidade do balancim. Remova os eixos.
4. Remova os conjuntos de guias dos balancins, removendo dois parafusos e arruelas de cada tampa do bloco do pivô. Remova as tampas. Remova os conjuntos de guias e o tubo do munhão dos balancins.
5. Remova cada bolsa de ar do conjunto de guias, removendo o parafuso e a arruela de pressão. Remova as bolsas de ar.

Montagem

Conforme necessário, monte o conjunto de eixo e suspensão usando os seguintes procedimentos.

1. Posicione as bolsas de ar no conjunto de guias e fixe cada uma com um parafuso e uma arruela de pressão.
2. Posicione o tubo do munhão pela bucha central em cada balancim. Posicione cada conjunto de guias acima da bucha central e fixe-o com a tampa do bloco do pivô e dois parafusos e arruelas de pressão. Aperte os parafusos com um torque de 305 a 373 Nm (225 a 275 lb-pé).
3. Posicione os eixos sob os balancins, alinhando os suportes do eixo com as buchas da extremidade da barra nos balancins. Fixe cada extremidade com dois parafusos, arruelas e porcas. Aperte os parafusos com um torque de 610 a 814 Nm (450 a 600 lb-pé).
4. Posicione os amortecedores no conjunto de guias e fixe cada um com uma porca e duas arruelas. Aperte as porcas com um torque de 305 a 373 Nm (225 a 275 lb-pé).
5. Posicione as hastes de torque nos suportes de eixo e fixe cada uma com dois parafusos, arruelas temperadas e porcas.

Instalação

1. Posicione o conjunto de eixos e suspensão sob o transportador.
2. Eleve o conjunto até a posição, abaixo do transportador, alinhando os blocos do pivô dos conjuntos de guias e as bolsas de ar aos suportes de montagem no transportador.
3. Instale os blocos de tampa dos quatro conjuntos de guias e fixe cada um com os dois parafusos e arruelas. Aperte os parafusos com um torque de 305 a 373 Nm (225 a 275 lb-pé).
4. Fixe as quatro bolsas de ar nos suportes do transportador com duas porcas e arruelas. Aperte as porcas com um torque de 41 Nm (30 lb-pé).
5. Fixe cada amortecedor na estrutura do transportador com porca, arruela de pressão e arruela temperada.
6. Fixe a haste de articulação de cada válvula de controle de altura a seu respectivo conjunto de guias com as ferragens de fixação.
7. Conecte ao eixo cada terminal de esfera conectado ao cilindro de direção usando a porca com fenda e um contrapino do terminal de esfera. Adicione arruelas lisas temperadas conforme necessário para garantir o encaixe adequado do contrapino na porca com fenda. Aperte a porca com um torque de 136 a 170 Nm (100 a 125 lb-pé). Aperte no furo mais próximo do contrapino e insira o contrapino. Tenha cuidado para não danificar as linhas hidráulicas.
8. Fixe os braços de suspensão do terminal vertical em cada eixo usando a porca com fenda e o contrapino. Aperte a porca com um torque de 136 a 170 Nm (100 a 125 lb-pé). Aperte no furo mais próximo do contrapino e insira o contrapino.
9. Fixe as quatro hastes de torque na estrutura do transportador, usando dois parafusos, arruelas temperadas e porcas em cada haste.
10. Instale as conexões de ar na entrada das bolsas de ar. Conecte as linhas de ar às bolsas de ar e às câmaras de freio, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
11. Faça a manutenção do sistema de eixos e suspensão. Consulte *Lubrificação*, página 9-1.
12. Acumule pressão de ar nos sistemas e verifique se há vazamentos. Verifique a operação dos freios e do sistema de suspensão a ar.
13. Instale os conjuntos de roda e pneu. Consulte *Rodas e pneus*, página 8-24.
14. Retraia os estabilizadores e verifique se a operação nos eixos é adequada.

Procedimento de alinhamento do eixo

1. Coloque blocos de madeira entre os conjuntos de guias e a estrutura, de forma que as superfícies superiores dos conjuntos de guias fiquem paralelas à parte inferior da estrutura do transportador.
2. Meça a distância longitudinal do centro dos blocos de guias do eixo traseiro até o centro do pino mestre no último eixo dianteiro (consulte a Figura 8-2). Se necessário, ajuste os calços nas extremidades do balancim. O local lado a lado correto é obtido adicionando ou removendo calços nas hastes laterais.
3. Meça a distância diagonal do centro dos blocos de guias do eixo traseiro até o centro do pino mestre oposto no último eixo dianteiro (consulte a Figura 8-2). Se as medidas diagonais não forem de até 12,7 mm (0.50 pol.), verifique a localização dos suportes da suspensão e da bolsa de ar e ajuste conforme necessário.
4. Verifique novamente todas as medições feitas nas etapas 1 a 3 e reajuste os calços se necessário.
5. Repita as etapas 2 a 4 para alinhar o primeiro eixo dianteiro. Use os centros dos pinos mestres do último eixo dianteiro para fazer as medições longitudinais e diagonais necessárias entre o pino mestre e o primeiro eixo dianteiro. Se a distância diagonal de um lado ao outro não for de até 6,35 mm (0.25 pol.), verifique a localização dos suportes da suspensão e da bolsa de ar e ajuste conforme necessário.

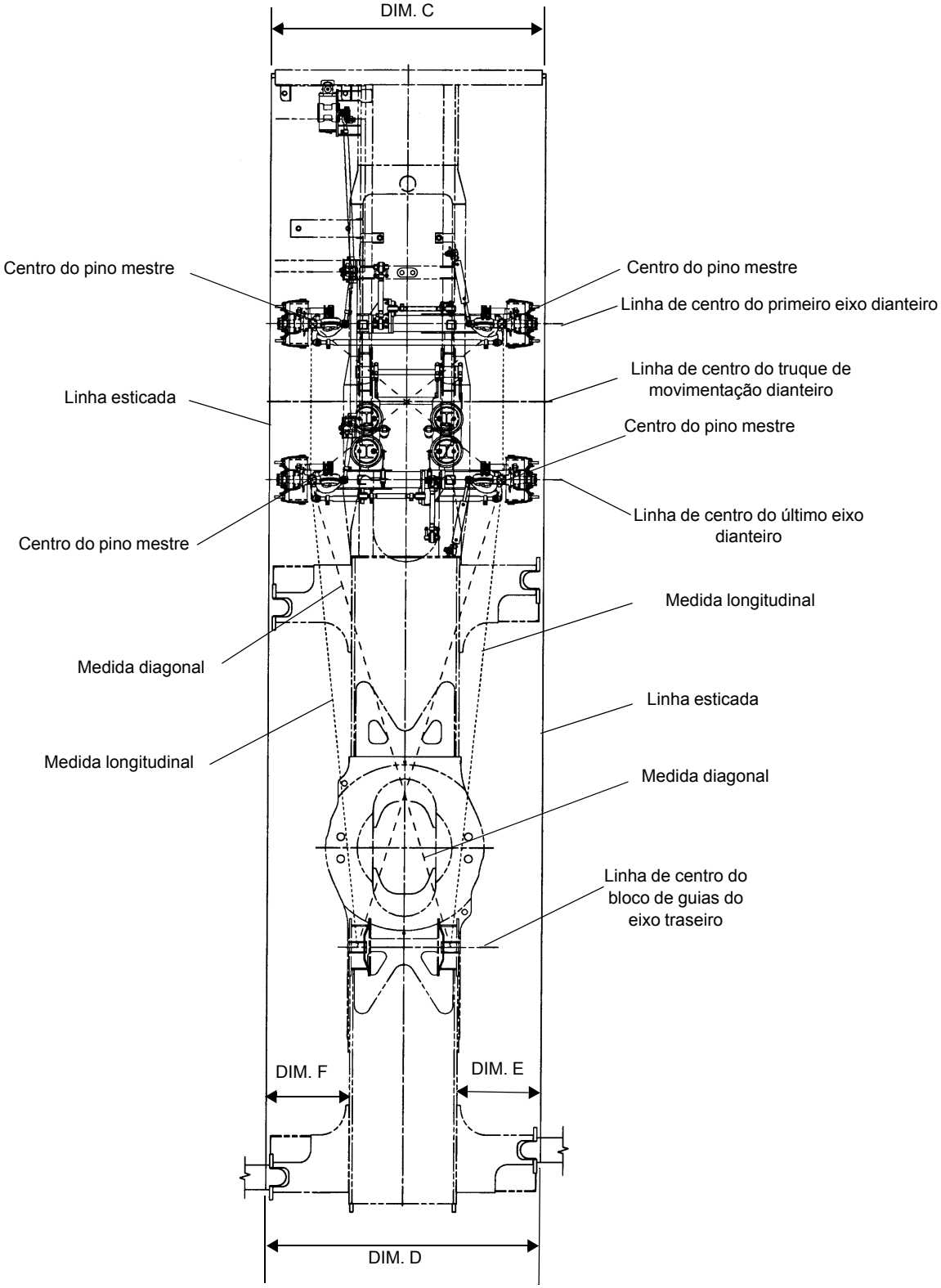

DIM. C
Centro do pino mestre
Centro do pino mestre
Linha de centro do primeiro eixo dianteiro
Linha de centro do truque de movimentação dianteiro
Linha esticada
Centro do pino mestre
Linha de centro do último eixo dianteiro
Centro do pino mestre
Medida longitudinal
Medida diagonal
Linha esticada
Medida longitudinal
Medida diagonal
Linha de centro do bloco de guias do eixo traseiro
DIM. F
DIM. E
DIM. D

FIGURA 8-2

Ajuste de convergência

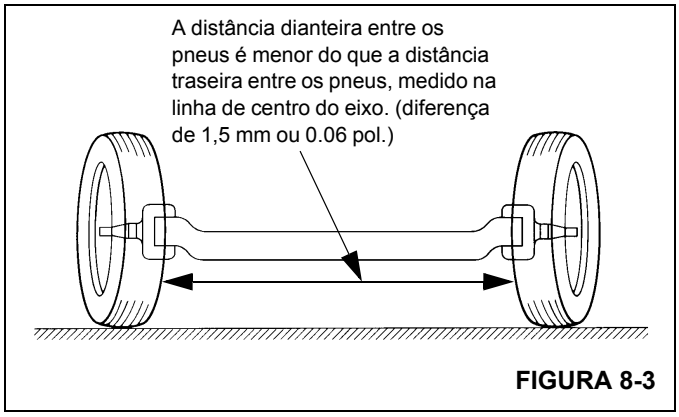


FIGURA 8-3

A convergência (consulte a Figura 8-3) faz com que as rodas de um eixo direcionável fiquem mais juntas na parte frontal do que na parte traseira. A convergência é necessária para o desgaste dos dois pneus e para que as rodas não se oscilem de um lado para outro.

1. Posicione as rodas viradas para frente.
2. Solte as braçadeiras nas hastes de ligação.
3. Ajuste a haste de ligação conforme necessário para que a convergência de cada roda seja de 0,0 a 1,5 mm (0 a 0.06 pol.). Verifique duas vezes para garantir que ambas as rodas tenham a convergência correta.
4. Posicione as braçadeiras nas vigas da haste de ligação, de forma que elas não toquem no eixo quando as rodas girarem. Aperte as braçadeiras e verifique novamente a medida de convergência.

Ajustes dos batentes dos eixos

1. Remova e descarte os parafusos do batente do eixo no último eixo dianteiro.
2. Ajuste os parafusos dos batentes dos eixos (consulte a Figura 8-4) no primeiro eixo dianteiro. Os parafusos devem ser ajustados para dentro ou para fora, conforme necessário, para obter uma medida de no mínimo 3,0 mm (0.12 pol.), do batente do eixo rígido até a parte superior da cabeça do parafuso (consulte a Figura 8-4).

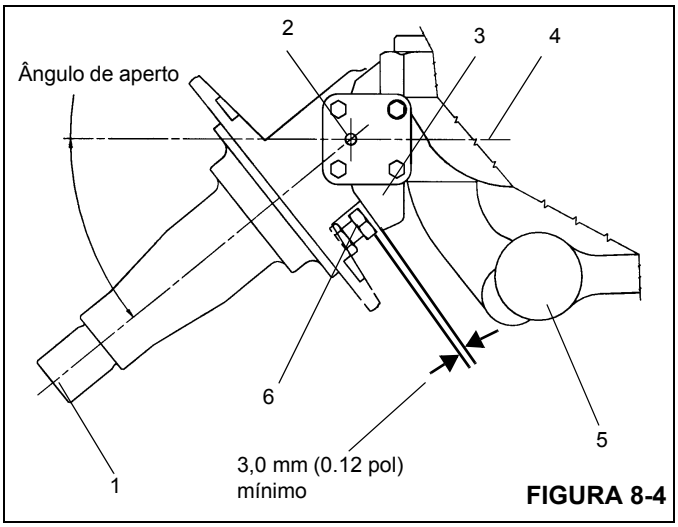


FIGURA 8-4

Item	Descrição
1	Fuso
2	Centro do pino mestre
3	Batente do eixo rígido
4	Linha de centro do eixo
5	Haste de ligação
6	Parafuso do batente do eixo

Instalação do braço de suspensão e sincronização do eixo

NOTA: Todos os números de detalhes fazem referência à Figura 8-5.

1. Monte o braço do relé dianteiro (Detalhe Nº 9) e o braço de suspensão (Detalhe Nº 7). Instale o conjunto na estrutura do transportador.
2. Fixe o braço do relé traseiro (Detalhe Nº 8) na extremidade oposta do braço de suspensão (Detalhe Nº 7) e instale o braço do relé na estrutura do transportador.

NOTA: É aceitável usar uma broca 21/64 como o(s) pino(s) de montagem.

3. Instale um pino de montagem de 8,33 mm (0.328 pol.) de diâmetro pelo suporte de montagem do braço do relé frontal e pelo braço do relé dianteiro. Ajuste o braço de suspensão (Detalhe nº 7), de forma que um pino de montagem de 8,33 mm (0.328 pol.) possa ser instalado através do suporte de montagem do braço do relé traseiro e do braço do relé traseiro.
4. Verifique se as rodas dianteiras estão alinhadas e viradas para frente, usando uma borda reta longa o suficiente para se estender nas superfícies de montagem da roda de ambos os eixos dianteiros. Ajuste os braços de suspensão (Detalhe nº 5) para que se adaptem entre os braços do relé (Detalhes nº 8 e 9) e os braços de direção do eixo.

5. Verifique a posição do braço Pitman na caixa de engrenagens da direção e ajuste, se for necessário. Fixe o braço de suspensão (Detalhe nº 6) na biela e ajuste seu comprimento conforme necessário para que se adapte entre o braço Pitman e o braço do relé frontal (Detalhe nº 9), mantendo a posição do braço Pitman fixa.
6. Remova os pinos de montagem do braço do relé e fixe todos os braços de suspensão.
7. Verifique se as extremidades das hastes em todos os braços de suspensão estão dentro dos limites especificados mostrados na Figura 8-5.

Ajustes finais

1. Calibre os pneus com a pressão especificada na tabela de calibragem de pneus na porta da cabine do transportador.
2. Dê partida no motor e permita que os dois sistemas de ar atinjam a pressão total do sistema. Verifique se o guindaste está em uma superfície plana e nivelada. Verifique se a superfície superior de cada conjunto de guias está paralela à superfície inferior da estrutura do transportador medindo a distância nas partes dianteira e traseira dos conjuntos de guias. Se necessário, ajuste as válvulas de controle de altura para elevar ou abaixar os conjuntos de guias até uma posição paralela.

AVISO

Não tente ajustar os braços de suspensão do eixo ou as hastes de ligação enquanto o peso total do guindaste estiver sobre os eixos, a menos que os pneus estejam sobre as placas engraxadas ou o guindaste esteja sobre os estabilizadores. Não fazer isso pode causar danos aos componentes.

3. Para garantir o ajuste adequado, direcione as rodas dianteiras nas placas engraxadas ou em uma plataforma rotativa adequada, de forma que a fricção entre os pneus e o solo seja reduzida.
4. Se as placas engraxadas não estiverem disponíveis, eleve o guindaste 3,75 cm (1.5 pol.) da altura estática, abaixando os cilindros do macaco do estabilizador. Isto permitirá o ajuste dos braços de suspensão sem danos, mas exigirá nova verificação do alinhamento depois que os eixos forem totalmente carregados.
5. Abra um pouco as conexões em cada cilindro de direção e gire a roda de direção de batente a batente, sangrando os cilindros até que não haja mais ar. Aperte as conexões.
6. Instale os pinos de montagem do braço do relé. Consulte o parágrafo intitulado *Instalação do braço de suspensão e sincronização do eixo*, página 8-7**.**
7. Estenda parcialmente as vigas do estabilizador. Conecte uma linha esticada até as vigas dos estabilizadores dianteiros e traseiros, como mostra a Figura 8-2. Verifique se a linha esticada está tensionada e nivelada.
8. Consultando a Figura 8-2, verifique se a Dimensão C é igual à Dimensão D e se a Dimensão E é igual à Dimensão F.
9. Consulte a Figura 8-5 e ajuste os braços de suspensão (Detalhe 5) conforme necessário, de forma que a distância da linha esticada até a parte dianteira de cada roda seja a mesma distância da linha esticada até a parte traseira da mesma roda, até 1,5 mm (0,06 pol.). Verifique se as extremidades da haste dos braços de suspensão estão dentro dos limites especificados na Figura 8-5.
10. Remova os pinos de montagem.

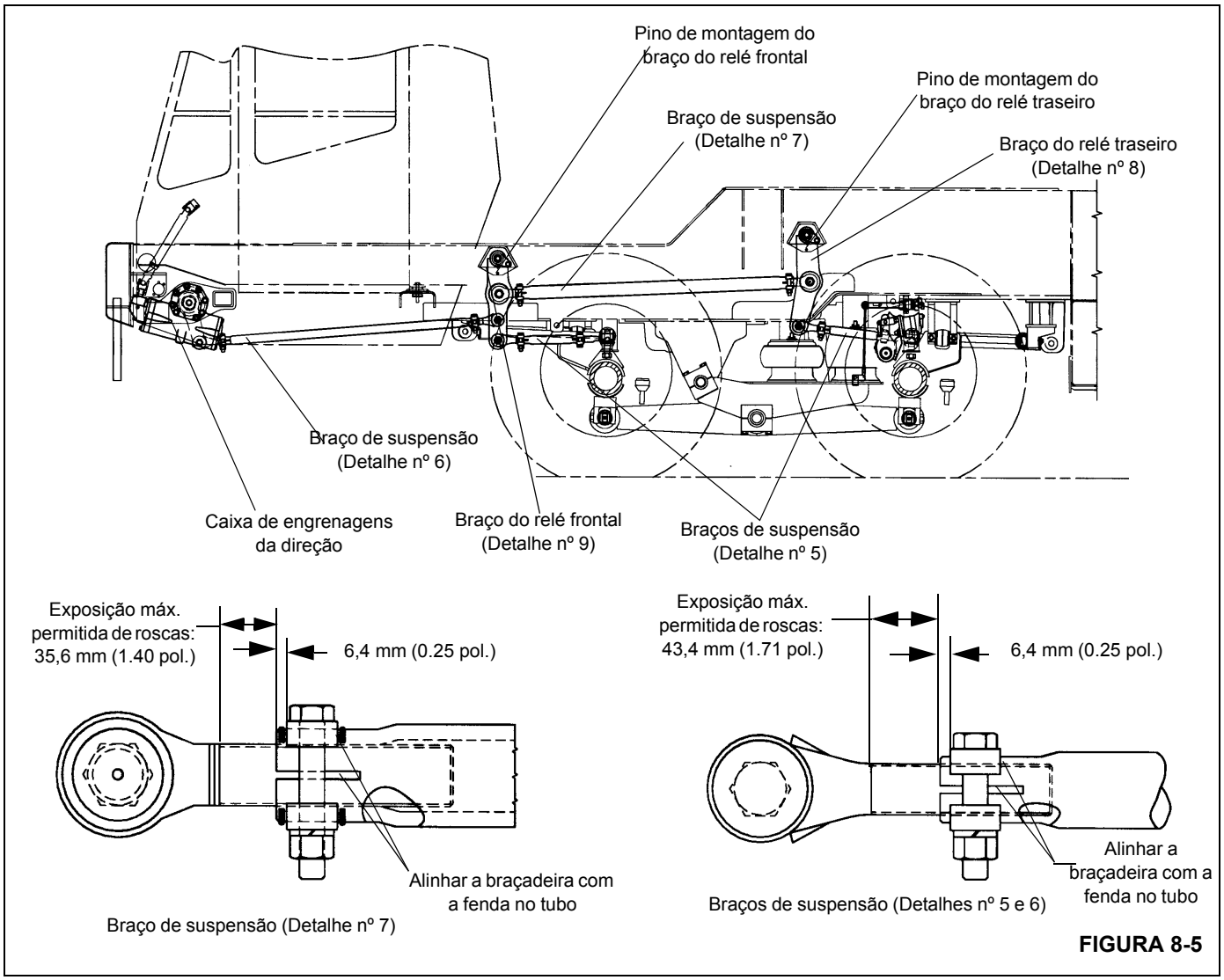
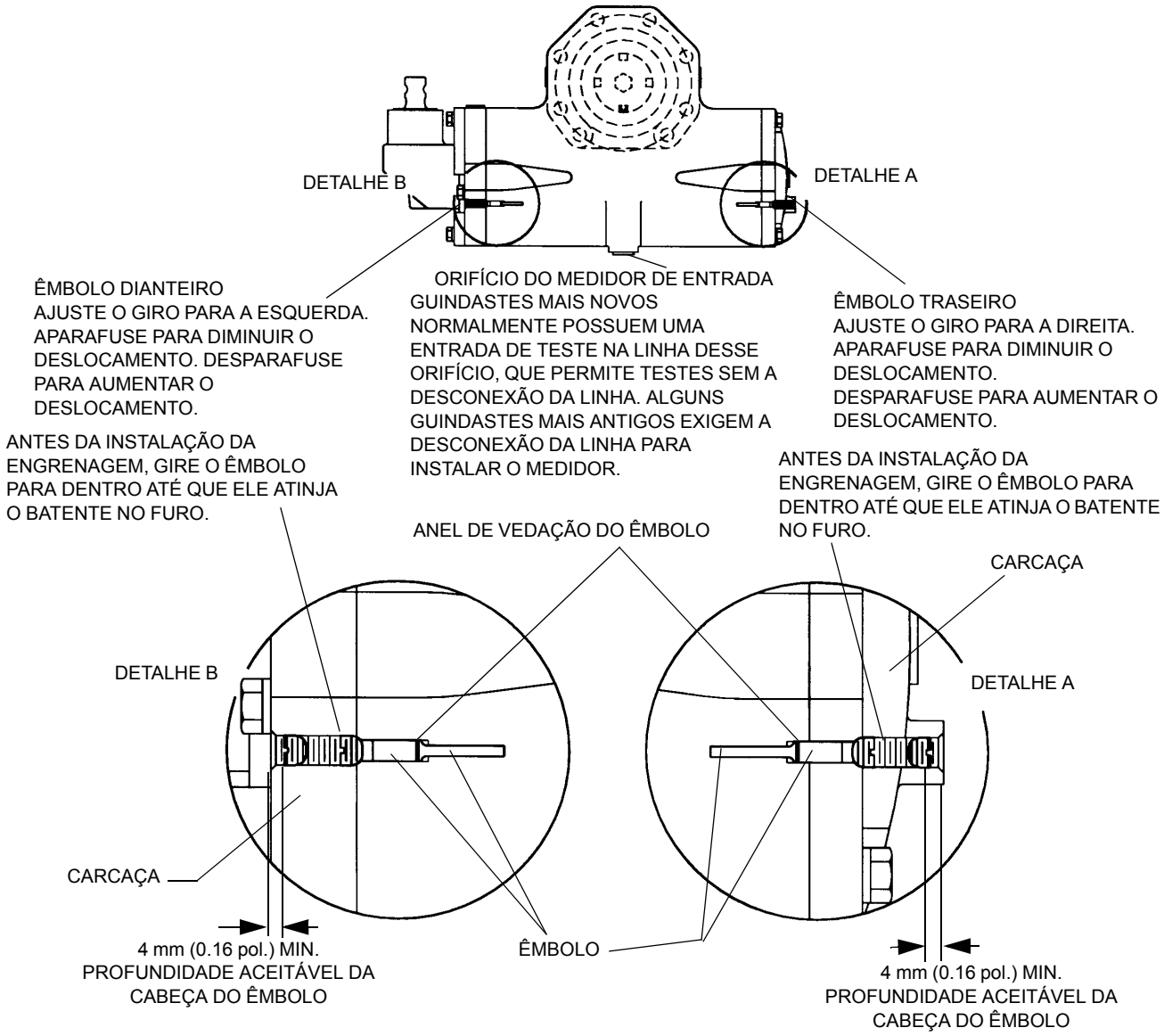


FIGURA 8-5

Ajuste dos batentes dos eixos e dos êmbolos de alívio da engrenagem de direção

1. Dê partida no motor e opere-o em marcha lenta.
2. Com as rodas nas placas engraxadas, vire as rodas nas duas direções e verifique se há folgas entre todas as peças em movimento. As folgas devem ser de pelo menos 25 mm (1.00 pol.).
3. Ajuste o batente do eixo conforme necessário para obter o ângulo máximo de aperto e as folgas corretas.
4. Coloque o peso total da máquina sobre pneus com calibragem correta e sobre uma superfície rígida e firme.

8



NOTA: OS ÊMBOLOS NÃO DEVEM SER GIRADOS ALÉM DESTA PROFUNDIDADE. PODE RESULTAR EM DANOS.

FIGURA 8-6

5. Instale um diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida com medidor na entrada de teste acima do orifício do medidor de entrada da caixa de engrenagens da direção hidráulica. (Em guindastes mais antigos, desconecte a linha hidráulica do orifício do medidor de entrada, tampe-a ou coloque um bujão e instale temporariamente o medidor na entrada de teste).

AVISO

Para evitar danos/falhas da bomba devido ao aquecimento, opere o motor nesta configuração por no máximo de 30 segundos a 1 minuto.

6. Dê partida no motor. Movimente lentamente o guindaste para frente e vire as rodas totalmente para a esquerda contra o batente do eixo. Verifique o contato sólido contra o batente do eixo; parafuse o êmbolo dianteiro da caixa de engrenagens da direção hidráulica para dentro para reduzir o deslocamento ou para fora para aumentar o deslocamento, conforme necessário. Verifique a pressão; ela não deve exceder 62 bar (900 psi).
7. Se a pressão for muito alta ou o batente do eixo não estiver em contato com o eixo, ajuste o êmbolo dianteiro de forma que o batente do eixo toque no eixo e a leitura de pressão não exceda 62 bar (900 psi). Rosqueie o êmbolo dianteiro para dentro para reduzir o deslocamento ou para fora para aumentar o deslocamento, de forma que a leitura de pressão não exceda 62 bar (900 psi).

NOTA: Não tente ajustar a pressão de alívio com os pneus fora do solo.

8. Movimente lentamente o guindaste para frente e vire as rodas totalmente para a direita contra o batente do eixo. Verifique o contato sólido contra o batente do eixo; parafuse o êmbolo traseiro da caixa de engrenagens da direção hidráulica para dentro para reduzir o deslocamento ou para fora para aumentar o deslocamento, conforme necessário. Verifique a pressão; ela não deve exceder 62 bar (900 psi).
9. Se a pressão for muito alta ou o batente do eixo não estiver em contato com o eixo, ajuste o êmbolo traseiro de forma que o batente do eixo toque no eixo e a leitura de pressão não exceda 62 bar (900 psi). Rosqueie o êmbolo traseiro para dentro para reduzir o deslocamento ou para fora para aumentar o deslocamento, de forma que a leitura de pressão não exceda 62 bar (900 psi).

NOTA: Não tente ajustar a pressão de alívio com os pneus fora do solo.

10. Desligue o motor. Verifique se ambos os êmbolos estão parafusados na caixa de engrenagens o suficiente, de forma que a cabeça de cada êmbolo esteja ao menos 4 mm (0.16 pol.) abaixo da parte superior de seu furo roscado. Um êmbolo parafusado com uma profundidade inferior a essa pode provocar ou sofrer danos.
11. Remova a engrenagem de diagnóstico e reinstale a tampa na entrada de teste. (Em guindastes mais antigos, reconecte a linha hidráulica ao orifício do medidor de entrada).
12. Verifique se a superfície superior de cada conjunto de guias está paralela à superfície inferior da estrutura do transportador medindo a distância nas partes dianteira e traseira dos conjuntos de guias. Se necessário, ajuste as válvulas de controle de altura para elevar ou abaixar os conjuntos de guias até uma posição paralela.

Ajuste do amortecedor pneumático dianteiro

NOTA: Este modelo é equipado com uma suspensão pneumática dianteira e traseira com amortecedor pneumático. É necessário inspecionar periodicamente se a suspensão está ajustada adequadamente. Operar esta máquina com ajustes de altura de amortecedores pneumáticos incorretos pode resultar em baixa qualidade dos amortecedores ou em possíveis danos aos componentes da suspensão e dos eixos.

1. Dê partida na unidade e carregue o sistema de ar até que o compressor de ar desligue e o medidor de pressão do ar esteja em 130 +/- 10 psi.
2. Ligue a chave de ativação da suspensão.
3. Instale o nível digital na parte inferior do trilho da estrutura acima do braço do reboque e nível zero.

FIGURA 8-7

4. Em seguida, ajuste o nível digital na parte superior do braço do reboque e ajuste a altura do percurso até chegar à leitura de 0.0° ± 0.5.

8

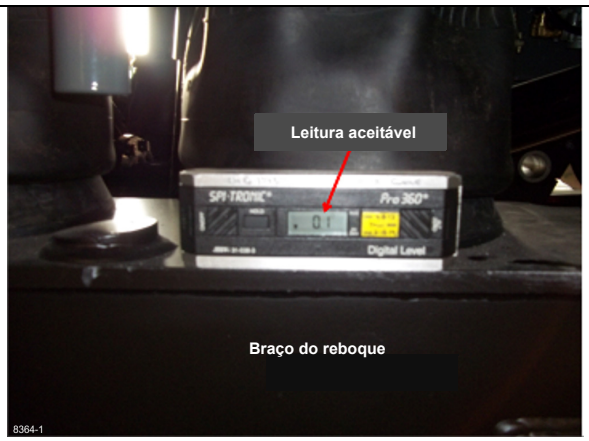


FIGURA 8-8

5. Repita o procedimento na estrutura e no braço do reboque no outro lado da estrutura.

Manutenção

Detecção e resolução de problemas

Tabela 8-1

Sintoma	Causa provável	Solução
1. Vazamento de óleo no eixo de saída da engrenagem de direção.	**a.** Vedação do eixo do quadrante danificada.	**a.** Substitua o eixo do quadrante.
2. Vazamento de óleo no eixo de acionamento da engrenagem de direção.	**a.** Vedação de óleo desgastada ou danificada.	**a.** Substitua a vedação do eixo de acionamento.
	b. Superfície de vedação do eixo de acionamento danificada.	**b.** Substitua o conjunto de tampa do rolamento e eixos de acionamento.
3. Vazamento de óleo no eixo de acionamento da bomba de suprimento.	**a.** Vedação de óleo danificada.	**a.** Substitua a vedação de óleo.
	b. Dano por aquecimento da vedação de óleo.	**b.** Verifique a temperatura de operação.
	c. Bucha solta ou danificada no eixo de acionamento da bomba.	**c.** Repare a bomba de acordo com a instrução de manutenção de bomba.
4. Lubrificante com aparência leitosa ou branca.	**a.** Entrada de água pelo sistema de ventilação do reservatório.	**a.** Limpe o sistema de ventilação ou substitua o conjunto da tampa.

6. Depois que todos os cantos forem ajustados, leve a máquina para frente em velocidade lenta e “toque” no pedal do freio para dar um solavanco na máquina. Faça isso 3 vezes indo para a frente e 3 vezes de marcha à ré.
7. Repita as etapas 3 a 5 até que todos os braços do reboque permaneçam ajustados a 0.5° do nível.

SISTEMA DE DIREÇÃO

Descrição

O sistema de direção é composto pela caixa de engrenagens de direção, a bomba de direção e os dois cilindros de direção. A caixa de engrenagens de direção fornece direção hidráulica em tempo integral, mas ainda permite a direção manual no caso de mau funcionamento do sistema.

Sintoma	Causa provável	Solução
5. Óleo forçado para fora do reservatório ou espumando.	**a.** Filtro de óleo entupido.	**a.** Troque o óleo e o filtro de óleo.
	b. Ar no sistema.	**b.** Sangre o ar do sistema. Verifique se há vazamento de ar no lado de sucção das bombas de suprimento.
	c. Êmbolos de alívio da engrenagem de direção não ajustados adequadamente, provocando altas temperaturas de operação.	**c.** Ajuste os êmbolos de alívio.
	d. Vazamento de ar no lado de sucção da bomba de suprimento.	**d.** Consulte a instrução de manutenção da bomba.
	e. Cavitação da bomba.	**e.** Verifique se há restrição no suprimento da bomba.
	f. Superaquecimento de óleo.	**f.** Verifique se há restrição no retorno da engrenagem de direção.
6. Óleo de motor no reservatório de direção hidráulica (bomba acionada pela engrenagem).	**a.** Vedação com defeito no eixo de acionamento da bomba.	**a.** Repare a bomba.
	b. Vedação com defeito na bomba de suprimento de acionamento do eixo de acessório.	**b.** Repare o acionamento do acessório.
7. Óleo lubrificante descolorido ou com cheiro ruim.	**a.** Temperaturas de operação muito altas.	**a.** Verifique e corrija a causa do superaquecimento.
	b. Intervalos de troca muito longos.	**b.** Troque o óleo com mais frequência.
	c. Foi usado lubrificante incorreto.	**c.** Drene, lave e reabasteça com o lubrificante recomendado.
8. Altas temperaturas de operação.	**a.** Restrição de vazão de óleo.	**a.** Verifique a contrapressão.
	b. Vazão de óleo muito alta.	**b.** Verifique a vazão máxima de óleo.
9. Pressão excessiva da bomba com a engrenagem de direção em ponto morto.	**a.** Linha de retorno de óleo comprimida, alta contrapressão.	**a.** Reposicione a linha.
	b. Coluna de direção emperrada.	**b.** Repare a coluna de direção.
10. Virar a roda restrito.	**a.** Êmbolos de alívio não ajustados de forma correta.	**a.** Ajuste os êmbolos de alívio.
11. Direção errática ou direção mecânica apenas.	**a.** Volume insuficiente de óleo.	**a.** Consulte as instruções de manutenção da bomba.
	b. Válvula de alívio de pressão emperrada na engrenagem de direção.	**b.** Repare ou substitua a válvula de alívio conforme necessário.

Sintoma	Causa provável	Solução
12. Direção dura.	**a.** Bomba de suprimento com defeito.	**a.** Verifique a vazão da bomba.
	b. Direção fora de alinhamento.	**b.** Alinhe a extremidade dianteira.
	c. Alta temperatura de operação.	**c.** Localize e corrija a causa do superaquecimento.
13. A roda está dura para girar em uma ou nas duas direções.	**a.** Sujeira ou material estranho aprisionado no alívio do pistão.	**a.** Verifique o alívio de pressão.
	b. Pinos mestre e hastes de ligação danificados ou tortos.	**b.** Repare ou substitua os pinos mestre e as hastes de ligação.
	c. Carga muito grande na extremidade dianteira.	**c.** Diminua o peso da carga.
	d. Nível baixo de óleo no sistema de direção.	**d.** Abasteça a reserva de óleo conforme necessário.
14. A roda está dura para girar em uma ou nas duas direções.	**a.** Ar no sistema.	**a.** Sangre o sistema e verifique a causa do ar.
	b. Grau de caster incorreto.	**b.** Corrija para o grau especificado.
15. A roda está dura para girar em uma direção.	**a.** Metal ou material estranho no encaixe da bola de alívio no pistão da engrenagem de direção.	**a.** Remova e limpe os encaixes da válvula de alívio ou substitua as peças danificadas.
16. Nenhuma tentativa de retornar a posição da roda para frente após curvas/também deve haver reclamação de direção dura.	**a.** Nenhum caster positivo.	**a.** Ajuste o caster para o grau especificado.
	b. Emperramento da coluna de direção.	**b.** Verifique e repare as juntas universais e os mancais de apoio.
	c. Suporte da engrenagem de direção torcido.	**c.** Calce as patolas de montagem para corrigir a interferência entre o pistão e o furo. Verifique se o comprimento correto de parafuso é usado nas engrenagens de suporte da base.
	d. Terminais da bola de articulação engripados ou emperrados.	**d.** Verifique e repare ou substitua.
	e. Pinos mestre engripados ou emperrados.	**e.** Repare ou substitua.
	f. Taxa de vazão de óleo incorreta.	**f.** Verifique e corrija a bomba de suprimento.

Sintoma	Causa provável	Solução
17. Movendo lentamente, oscilando, esterçando excessivamente.	**a.** Vazão de óleo muito alta.	**a.** O suprimento da bomba não está de acordo com as especificações.
	b. Ar aprisionado na engrenagem de direção.	**b.** Sangre o sistema.
	c. Peças da extremidade dianteira desgastadas, soltas.	**c.** Verifique e repare conforme necessário.
	d. Alinhamento da extremidade dianteira incorreto.	**d.** Alinhe a extremidade frontal - caster.
	e. Sobrecarga.	**e.** Reduza as cargas.
	f. Eixo traseiro não paralelo.	**f.** Verifique e repare conforme necessário.
	g. Aperte as extremidades da haste de ligação e os terminais do braço de suspensão.	**g.** Verifique o torque de rotação e substitua, se necessário.
18. Folga excessiva, movimento livre.	**a.** Junta universal gasta.	**a.** Substitua a junta universal.
	b. Suporte no pistão danificado.	**b.** Substitua a engrenagem de direção.
	c. Eixo/estrias do quadrante danificados.	**c.** Substitua a engrenagem de direção.
	d. Estrias do braço Pitman gastas ou danificadas.	**d.** Substitua o braço Pitman e/ou o eixo do quadrante.
	e. Garfo da junta universal solto no eixo de acionamento.	**e.** Repare ou substitua as peças danificadas.
19. Entrada do volante áspera.	**a.** Junta universal gasta.	**a.** Verifique e substitua conforme necessário.
	b. Falta de lubrificação.	**b.** Lubrifique de acordo com a tabela de lubrificante.
	c. Juntas universais com fases incorretas.	**c.** Ajuste novamente as fases das colunas.
	d. Vazão baixa de óleo.	**d.** Redução da velocidade de marcha ou bomba de suprimento fora das especificações.
	e. Cavitação da bomba.	**e.** Corrija o suprimento da bomba.
	f. Superaquecimento.	**f.** Corrija a causa do superaquecimento.

NOTA: *Com o veículo parado e o motor em marcha lenta, coloque o torquímetro na porca de retenção do volante e gire de um limite a outro. Uma leitura de mais de 1,7 Nm (15 lb/pol.) significa um ajuste de fases inadequado. Para corrigir, gire o eixo de direção intermediário uma estria de cada vez, até a leitura do torque ser a mesma em todo o giro de 360 graus.

VERIFICAÇÃO FUNCIONAL

Uma verificação funcional periódica do sistema de direção hidráulica geralmente é adequada para garantir um serviço satisfatório.

1. Verifique se há vazamentos em todas as conexões. Um acúmulo de umidade e sujeira preta é uma boa indicação de vazamento.
2. Gire completamente o volante em toda a extensão com o motor em funcionamento em aceleração total e em

marcha lenta. Faça isso com a máquina parada e em movimento. Observe se há irregularidades na velocidade e uma sensação de emperramento. Isso pode indicar sujeira no fluido. Se o volante da direção continuar a girar quando virado e liberado, ocorre uma condição conhecida por motorização. Isso pode indicar também sujeira no fluido.

3. Verifique se o sistema possui a potência adequada. Se houver indicação de direção dura, ela pode ser causada por uma vazão de óleo reduzida para a válvula de controle ou uma pressão de alívio do sistema reduzida. A pressão de óleo adequada pode ser determinada somente conectando um manômetro na saída da bomba ou na entrada da engrenagem de direção. Com o motor funcionando a média velocidade, vire o volante de direção para uma extremidade de deslocamento e prenda no limite de deslocamento, apenas o tempo suficiente para a leitura do manômetro. Nunca mantenha a pressão de alívio do sistema por mais que alguns segundos de cada vez. O manômetro deve indicar 137,9 bar (2000 psi) na saída da bomba.

BOMBA DE DIREÇÃO

Descrição

A bomba de direção é montada no motor e por este acionado. A bomba está localizada no lado esquerdo do motor e fornece a vazão hidráulica necessária para alimentar a caixa de engrenagens de direção. A bomba é do tipo engrenagem e fornece uma vazão prioritária de aproximadamente 38 l/min (10 gpm) a 137,9 bar (2000 psi). Para obter informações adicionais sobre a bomba, consulte *Procedimentos de ajuste de pressão*, página 2-23.

CAIXA DE ENGRENAGENS DA DIREÇÃO

Descrição

A caixa de engrenagens de direção está fixada na estrutura e localiza-se no lado esquerdo, embaixo da cabine. A caixa de engrenagens fornece direção hidráulica em tempo integral e é necessário apenas esforço manual suficiente para girar a barra de torção e a válvula de rotação. Com o motor em funcionamento, há uma vazão de óleo constante pela engrenagem de direção que fornece uma resposta instantânea e amortece o impacto nas estradas. Há uma direção de reserva mecânica, de forma que o veículo possa ser conduzido para o lado da estrada no caso de perda da pressão hidráulica.

Manutenção

Remoção

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da caixa de engrenagens de direção. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.
2. Remova o eixo de direção do eixo de entrada da caixa de engrenagens de direção.
3. Remova o contrapino e a porca com fenda que fixam cada terminal vertical do braço de suspensão no braço Pitman.
4. Remova o braço Pitman como mostrado a seguir.
   a. Com um furador e um martelo, entorte as linguetas de retenção para fora da porca de retenção do braço Pitman.
   b. Usando o terminal Allen, remova a porca de retenção, a arruela de fricção e a arruela da lingueta de retenção.
   c. Usando um extrator com 3 garras, remova o braço Pitman do eixo da caixa de engrenagens.

NOTA: A caixa de engrenagens de direção pesa aproximadamente 79 kg (176 lb).

5. Apoie o peso da caixa de engrenagens. Remova os oito parafusos e arruelas temperadas que prendem a caixa de engrenagens na estrutura e remova a caixa de engrenagens.

Instalação

AVISO

O descumprimento da etapa a seguir pode resultar em danos e/ou vazamentos nas vedações.

1. Antes da instalação, estenda os êmbolos de alívio localizados nas duas extremidades da caixa de engrenagens até atingirem o batente. Não remova nem estenda os êmbolos até uma profundidade inferior a 4 mm (0,16 pol.).
2. Posicione a caixa de engrenagens sobre o suporte e fixe com oito parafusos e arruelas temperadas. Aplique Loctite nº 243 aos parafusos de montagem da caixa de engrenagens. Aperte os parafusos a 306 Nm (225 lb-pés).
3. Gire o eixo de entrada na caixa de engrenagens em uma direção até atingir o batente.
4. Gire o eixo de entrada na direção oposta, enquanto conta o número de voltas, até ele atingir o batente.
5. Divida o número de voltas por dois, gire o eixo de entrada novamente para aquele número de voltas para centralizar o eixo de saída da caixa de engrenagens de direção.
6. Depois de centralizar o eixo de saída da caixa de engrenagens de direção, localize o braço pitman no eixo de saída, alinhando as marcas de sincronização (seta no eixo e letra ‘B’ no braço pitman).

NOTA: O braço pitman deve estar no ângulo mostrado na Figura 8-9. Se a posição variar mais do que 2 graus, verifique duas vezes o centro de deslocamento e alinhamento das marcas de sincronização.

7. Instale a porca de retenção, a arruela de fricção e a arruela da lingueta no eixo da caixa de engrenagens e prenda o braço da biela. Aperte a porca com um torque de 613 Nm (450 lb-pé).
8. Depois que o torque especificado for atingido, continue a girar até os entalhes na arruela de fixação ficarem alinhados com a próxima guia torta da arruela da lingueta. Entorte as duas linguetas opostas da arruela nos entalhes da porca de retenção.
9. Fixe a coluna de direção no eixo de entrada da caixa de engrenagens de direção.
10. Conecte o terminal do braço de suspensão ao braço da biela usando uma porca com fenda. Aperte a porca com um torque de 136 a 170 Nm (100 a 125 lb-pé). Aperte a porca no próximo furo do contrapino e instale o contrapino.
11. Conecte as linhas hidráulicas à caixa de engrenagens de direção de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

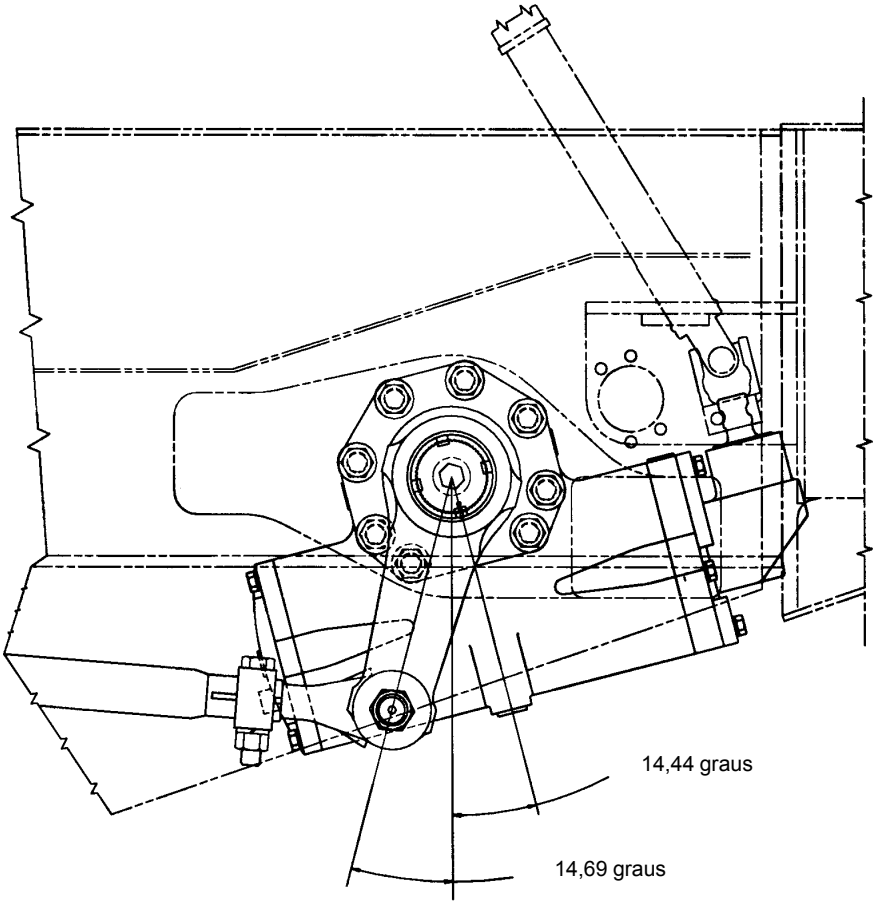


FIGURA 8-9

8

CILINDRO DE DIREÇÃO

Descrição

Os cilindros de direção são cilindros hidráulicos de ação dupla e são controlados por uma válvula de controle de direção localizada na caixa de engrenagens da direção. O tambor de cada cilindro é fixado na estrutura do transportador. O eixo do cilindro é fixado em um braço de direção no fuso do eixo. O óleo hidráulico que entra em uma extremidade ou na outra do cilindro empurra ou puxa a haste de ligação para virar as rodas para a esquerda ou para a direita.

Manutenção

NOTA: Para desmontagem e montagem do cilindro de direção, consulte *Cilindros*, página 2-55.

Remoção

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas do cilindro. Tampe ou coloque um bujão em todas as linhas e aberturas.
2. Remova o contrapino, a arruela e a porca de retenção de cada extremidade do cilindro.
3. Remova o cilindro.

Instalação

1. Instale o cilindro na posição e fixe-o com a porca de fixação e as arruelas. Aperte a porca com um torque de 136 a 170 Nm (100 a 125 lb-pé). Aperte a porca no próximo furo do contrapino e instale o contrapino. Inclua arruelas adicionais conforme necessário para garantir o encaixe adequado do contrapino na porca.
2. Conecte as mangueiras de acordo com as etiquetas colocadas na remoção.

EIXO TRASEIRO E SUSPENSÃO

Descrição

Eixo traseiro

Os eixos traseiros (consulte a Figura 8-10) têm diferenciais de redução simples. Os diferenciais têm pinhões de acionamento hipoides, conjuntos de coroa e engrenagens cônicas. Um rolamento de rolete reto é montado na cabeça do pinhão de acionamento e todos os outros rolamentos são rolamentos de rolete cônico. Se equipado com uma trava de diferencial, o diferencial tem as mesmas engrenagens e rolamentos que o diferencial padrão. Um colar de mudança acionado a ar move-se em direção ao centro do diferencial e quando as estrias do colar de mudança e os eixos são engatados, o diferencial é travado.

Suspensão

A suspensão do eixo traseiro (consulte a Figura 8-10) usa bolsas de ar com balancins. As bolsas de ar juntamente com os amortecedores são montados em conjuntos de guias acima dos balancins. Elas proporcionam o amortecimento de impactos nas estradas. Os conjuntos de guias são conectados na parte frontal por blocos de pivô aos suportes montados no transportador. As bolsas de ar e os amortecedores são parafusados na parte traseira dos conjuntos de guias e nos suportes montados do transportador. O centro de um balancim é preso a cada conjunto de guias com as extremidades fixadas em cada eixo traseiro.

As buchas de borracha nos centros e extremidades do balancim e as extremidades da haste de torque restringem o movimento excessivo, mas permitem movimento suficiente para aliviar tensões em peças de metal. As juntas de borracha permitem determinada quantidade de movimento do eixo para dentro e para fora, o que permite que cada eixo siga seu próprio curso natural durante as voltas. Quando estiver novamente em linha reta, as buchas são colocadas em série, de forma que os pneus dianteiros se ajustem ao padrão de rastreamento. As hastes de torque, juntamente com o balancim, criam uma articulação do tipo paralelogramo que asseguram o alinhamento do eixo positivo.

O ar do sistema de suspensão é controlado por uma válvula de controle no console lateral da cabine do transportador e por duas válvulas de controle de altura montadas em cada lado da estrutura pelas bolsas de ar. Cada válvula de controle de altura é mecanicamente acionada por uma alavanca de controle fixada em seu respectivo conjunto de guias. A válvula controla a quantidade de ar em cada conjunto de bolsas de ar, controlando assim a altura da estrutura. Para desinflar todo o sistema de suspensão de ar (parte frontal e traseira), posicione a válvula de controle da suspensão no painel lateral da cabine do transportador em DEFLATE (DESINFLAR). Isto faz com que as quatro válvulas de controle de altura se desloquem e descarreguem todo o ar das bolsas de ar da suspensão. Quatro chaves de pressão detectam a pressão do ar em cada conjunto de bolsas de ar. Baixa pressão do ar em qualquer um dos quatro conjuntos de bolsas de ar impedirá a respectiva chave de pressão de acender o indicador de DEFLATED (DESINFLADO) no console lateral.

Manutenção

Especificações gerais

A manutenção preventiva adequada ajudará a controlar os custos de reparo e tempo de inatividade. Se for necessária uma revisão geral, remova os conjuntos de eixo e suspensão em série do transportador. No entanto, hastes de torque, bolsas de ar, amortecedores, balancins e outros componentes podem ser removidos separadamente conforme requerido pelos eixos restantes no transportador. Consulte *Lubrificação*, página 9-1 para obter os intervalos de lubrificação especificados. Verifique o torque em todos os parafusos pelo menos uma vez por ano.

Elementos de fixação da tampa central da viga

Periodicamente, verifique os parafusos na tampa da guia para impedir o desgaste da bucha central da viga no conjunto de guias. Verifique o torque do parafuso. O torque deve ser de 305 a 372 Nm (225 a 275 lb-pé).

Conexões e buchas da extremidade da viga

A cada 16 090 km (10 000 mi) verifique o torque dos parafusos da extremidade da viga. Aperte os parafusos com um torque de 610 a 813 Nm (450 a 600 lb-pé). Eleve com macaco cada extremidade da viga e verifique o movimento da bucha de borracha da extremidade. As buchas gastas permitirão o movimento e as buchas deverão ser substituídas. Inspecione periodicamente a viga quanto a um abaixamento no suporte e borracha torcida ou corroída. Uma folga em cada lado da borracha visível na extremidade inferior da bucha de extremidade é normal, pois as buchas da extremidade estão em compressão.

Elementos de fixação da tampa da extremidade do conjunto de guias

Verifique periodicamente o torque do parafuso nas tampas da extremidade do conjunto de guias. O torque deve ser de 305 a 372 Nm (225 a 275 lb-pé).

Buchas do centro da viga

As buchas do centro da viga controlam o movimento lateral dos eixos durante uma curva. O desgaste normal é evidenciado pelo retalhamento da borracha em cada extremidade da bucha. Buchas gastas resultam no aumento do movimento lateral em curvas, fazendo com que as paredes internas dos pneus toquem os conjuntos de guias da suspensão durante as curvas. Substitua as buchas antes que ocorram sérios danos ao pneu.

Tubo transversal central da viga

O tubo transversal central conecta os dois balancins e mantém o alinhamento do eixo em curvas. Inspecione o tubo transversal para ver se há danos e, se estiver torto, substi-

tua-o. Um tubo torto resultará em desalinhamento do eixo e provocará desgaste anormal de pneu.

Bolsas de ar

Verifique se há danos de deslocamento ou desgaste. Verifique se há vazamentos de ar. Verifique o aperto de porcas e parafusos. Aperte com torque de 41 Nm (30 lb-pé).

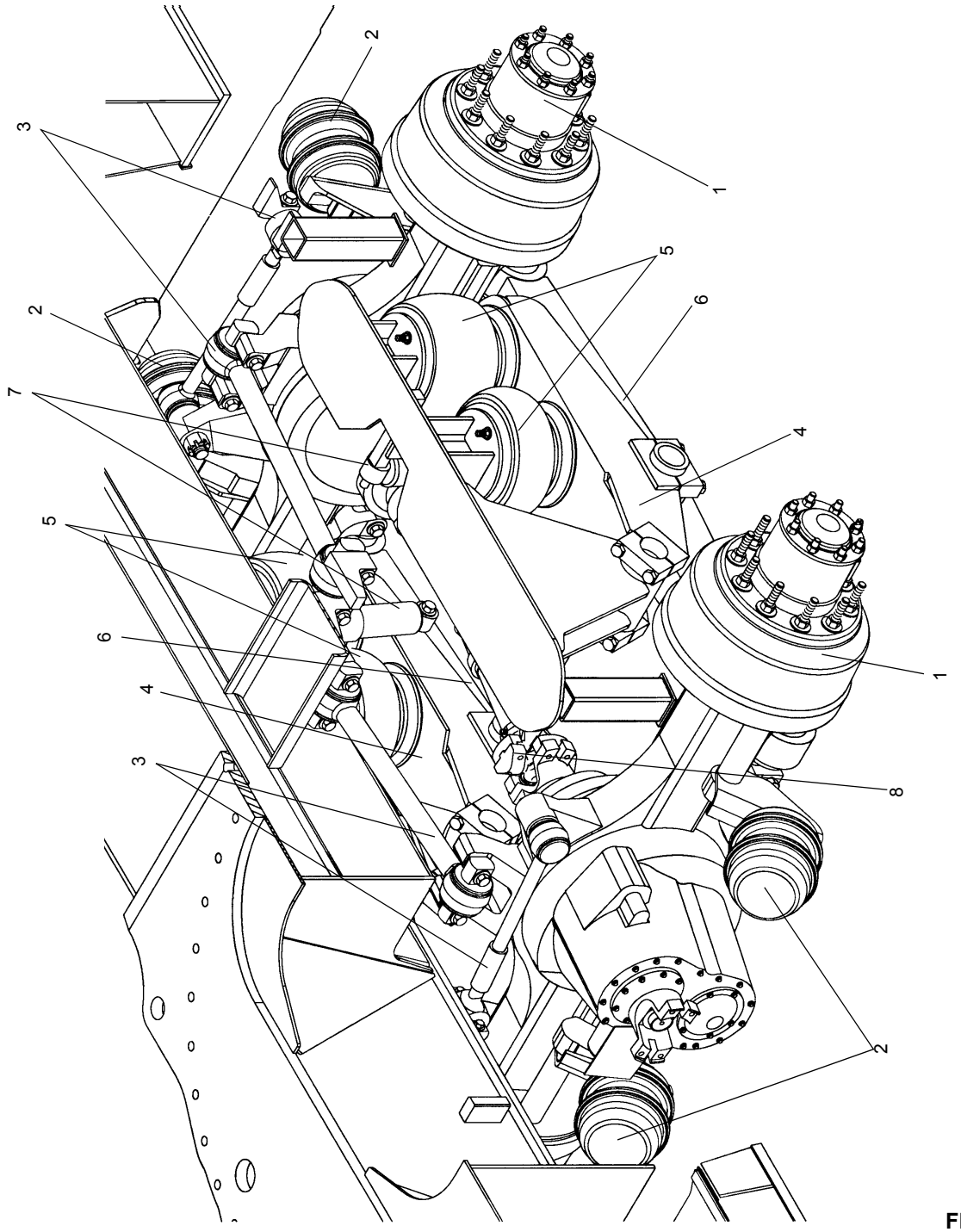


FIGURA 8-10

Item	Descrição
1	Eixo de transmissão
2	Câmara do freio a ar
3	Haste de torque
4	Conjunto de guias inferior
5	Bolsas de ar
6	Balancim
7	Amortecedor
8	Transmissão

Válvulas de controle de altura

Verifique se há vazamentos na válvula, nas conexões e nas linhas de ar. Verifique a articulação de acionamento quanto à condição de desgaste ou empenamento.

Amortecedores

Verifique se há desgaste e vazamento nos amortecedores.

Remoção

NOTA: O eixo não precisa ser removido do guindaste para manutenção.

1. Eleve o guindaste nos estabilizadores até não haver mais peso nos pneus e coloque os suportes do macaco sob a estrutura do transportador.
2. Drene completamente a pressão de ar dos dois sistemas.
3. Remova os conjuntos de roda e pneu dos dois lados dos eixos.
4. Coloque um dispositivo de elevação/suporte adequado sob os eixos e o sistema de suspensão.

NOTA: O sistema de eixo e suspensão pesa aproximadamente 2232 kg (4921 lb).

5. Etiquete e desconecte as linhas de ar das quatro câmaras de freio e das quatro bolsas de ar. Remova as conexões das conexões de bolsa de ar. Tampe todas as mangueiras e aberturas.
6. Desconecte o eixo de acionamento do eixo traseiro frontal.
7. Remova os parafusos, as arruelas temperadas e as porcas (somente haste de torque lateral), fixando cada uma das hastes de torque na estrutura do transportador.
8. Remova as ferragens que prendem a haste de articulação de cada válvula de controle de altura ao respectivo conjunto de guias.
9. Remova a porta, a arruela de pressão e as duas arruelas que prendem cada amortecedor na estrutura do transportador.
10. Com os eixos e a suspensão totalmente apoiados, remova as duas porcas e arruelas que prendem cada uma das quatro bolsas de ar nos suportes da estrutura do transportador.
11. Remova os dois parafusos e as arruelas que fixam cada um dos quatro blocos de tampa dos conjuntos de guias nos suportes da estrutura do transportador.
12. Remova o conjunto de eixos e suspensão da parte de baixo do transportador.

Desmontagem

Desmonte o conjunto de eixo e suspensão conforme necessário, usando os seguintes procedimentos.

1. Remova a transmissão entre os dois eixos traseiros.
2. Remova os parafusos, as arruelas temperadas e as porcas que fixam cada haste de torque anterior e posterior nos suportes dos eixos. Remova as hastes de torque.
3. Remova a porca que prende cada haste de torque lateral nos suportes do eixo. Remova as hastes de torque.
4. Remova cada amortecedor do conjunto de guias da suspensão, removendo a porca e as duas arruelas que fixam cada um. Remova os amortecedores.
5. Remova cada eixo dos balancins, removendo os dois parafusos, as arruelas e as porcas que fixam cada extremidade do eixo nas buchas da extremidade do balancim. Remova os eixos.
6. Remova os conjuntos de guias dos balancins, removendo dois parafusos e arruelas de cada tampa do bloco do pivô. Remova as tampas. Remova os conjuntos de guias e o tubo do munhão dos balancins.
7. Remova cada bolsa de ar do conjunto de guias, removendo o parafuso e a arruela de pressão. Remova as bolsas de ar.

Montagem

Conforme necessário, monte o conjunto de eixo e suspensão usando os seguintes procedimentos.

1. Posicione as bolsas de ar no conjunto de guias e fixe cada uma com um parafuso e uma arruela de pressão.
2. Posicione o tubo do munhão pela bucha central em cada balancim. Posicione cada conjunto de guias acima da bucha central e fixe-o com a tampa do bloco do pivô e dois parafusos e arruelas. Aperte os parafusos com um torque de 305 a 373 Nm (225 a 275 lb-pé).
3. Posicione os eixos sob os balancins, alinhando os suportes do eixo com as buchas da extremidade da barra nos balancins. Fixe cada extremidade com dois parafusos, arruelas e porcas. Aperte os parafusos com um torque de 610 a 814 Nm (450 a 600 lb-pé).

4. Posicione os amortecedores no conjunto de guias e fixe cada um com uma porca e duas arruelas. Aperte as porcas com um torque de 305 a 373 Nm (225 a 275 lb-pé).
5. Posicione as hastes de torque anteriores e posteriores nos suportes de eixo e fixe cada uma com dois parafusos, arruelas temperadas e porcas. Coloque duas arruelas temperadas adicionais em cada lado, entre a haste de torque e o suporte. Aperte as porcas com torque de 769 a 834 Nm (567 a 615 lb-pé).
6. Posicione as hastes de torque lateral nos suportes de eixo e fixe cada uma com uma porca e um contrapino. Aperte as porcas com torque de 237 a 305 Nm (175 a 225 lb-pé).
7. Conecte o eixo de acionamento entre os dois eixos traseiros.

Instalação

1. Posicione o conjunto de eixos e suspensão sob o transportador.
2. Eleve o conjunto até a posição, abaixo do transportador, alinhando os blocos do pivô dos conjuntos de guias e as bolsas de ar aos suportes de montagem no transportador.
3. Instale os blocos de tampa dos quatro conjuntos de guias e fixe cada um com os dois parafusos e arruelas. Aperte os parafusos com um torque de 305 a 373 Nm (225 a 275 lb-pé).
4. Fixe as quatro bolsas de ar nos suportes do transportador com duas porcas e arruelas. Aperte as porcas com um torque de 41 Nm (30 lb-pé).
5. Fixe cada amortecedor na estrutura do transportador com porca, arruela de pressão e arruelas temperadas.
6. Fixe a haste de articulação de cada válvula de controle de altura a seu respectivo conjunto de guias com as ferragens de fixação.
7. Fixe as hastes de torque anterior e posterior à estrutura do transportador, usando dois parafusos e duas arruelas temperadas em cada uma. Aperte os parafusos com um torque de 769 a 834 Nm (567 a 615 lb-pé).
8. Fixe as hastes de torque lateral na estrutura do transportador, usando dois parafusos e as arruelas temperadas e as porcas. Use arruelas temperadas adicionais entre a haste de torque e o suporte para auxiliar na centralização adequada do eixo.
9. Conecte o eixo de acionamento ao eixo traseiro frontal.
10. Instale as conexões de ar na entrada das bolsas de ar. Conecte as linhas de ar às bolsas de ar e às câmaras de freio, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
11. Faça a manutenção do sistema de eixos e suspensão. Consulte *Lubrificação*, página 9-1.
12. Acumule pressão de ar nos sistemas e verifique se há vazamentos. Verifique a operação dos freios e do sistema de suspensão a ar.
13. Instale os conjuntos de roda e pneu. Consulte *Rodas e pneus*, página 8-24.
14. Retraia os estabilizadores e verifique se a operação nos eixos é adequada.

Ajuste do amortecedor pneumático traseiro

NOTA: Este modelo é equipado com uma suspensão pneumática dianteira e traseira com amortecedor pneumático. É necessário inspecionar periodicamente se a suspensão está ajustada adequadamente. Operar esta máquina com ajustes de altura de amortecedores pneumáticos incorretos pode resultar em baixa qualidade dos amortecedores ou em possíveis danos aos componentes da suspensão e dos eixos.

1. Dê partida no guindaste e carregue o sistema de ar até que o compressor de ar desligue e o medidor de pressão do ar esteja em 130 +/- 10 psi.
2. Ligue a chave de ativação da suspensão.
3. Instale o nível digital na parte inferior do trilho da estrutura acima do braço do reboque e nível zero.

FIGURA 8-11

4. Em seguida, ajuste o nível digital na parte superior do braço do reboque e ajuste a altura do percurso até chegar à leitura de 0.0° ± 0.5.

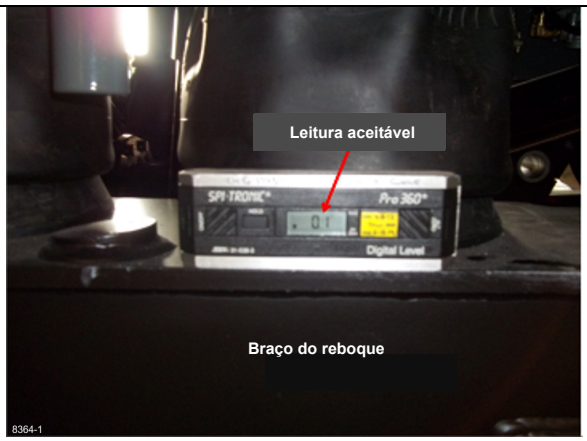


FIGURA 8-12

5. Repita o procedimento na estrutura e no braço do reboque no outro lado da estrutura.
6. Depois que todos os cantos forem ajustados, leve a máquina para frente em velocidade lenta e “toque” no pedal do freio para dar um solavanco na máquina. Faça isso 3 vezes indo para a frente e 3 vezes de marcha à ré.
7. Repita as etapas 3 a 5 até que todos os braços do reboque permaneçam ajustados a 0.5° do nível.

8

RODAS E PNEUS

Descrição

Os seguintes tamanhos de pneu estão disponíveis para os eixos:

- Eixo dianteiro: tamanho 445/65R22.5
- Eixo traseiro: tamanho 315/80R22.5

NOTA: O diâmetro, a largura e o peso dos pneus podem variar ligeiramente dependendo do fabricante.

AVISO

Não misture pneus ou aros de fabricantes diferentes.

Pneus são projetados para operar com uma certa deflexão lateral ou saliência. As pressões corretas de ar garantem uma deflexão adequada que, por sua vez, garante a tração, a flutuação e o suporte de carga adequados e evita o flexionamento excessivo do pneu. O excesso de calibragem aumenta a pressão no aro, o que resulta em menor vida útil.

Calibre os pneus com a pressão especificada no adesivo de calibragem de pneus no guindaste.

Pneus diferentes em qualquer um dos tandems provocarão o desgaste, atrito e possíveis danos às unidades de acionamento. É recomendável que os pneus apresentem uma diferença máxima de 3,2 mm (0.13 pol.) no raio de rolagem e 19,0 mm (0.75 pol.) na circunferência de rolagem.

AVISO

Não instale pneus maiores em um eixo de acionamento e pneus menores no outro eixo de acionamento. Isso provocará um “conflito” dos eixos e altas temperaturas de lubrificantes, resultando na desnaturação precoce do lubrificante e em manutenção dispendiosa do eixo.

Além de terem os mesmos raios de rolagem e circunferência de pneus individuais, a circunferência total do pneu de um eixo de acionamento deve corresponder às medidas do outro eixo de acionamento. O resultado serão temperaturas satisfatórias do lubrificante do eixo.

Manutenção

PERIGO

Não desmonte, nem monte os pneus em aros, sem o treinamento adequado. As altas pressões podem fazer com que o pneu e partes do aro voem com força explosiva, provocando acidentes pessoais ou morte.

Montagem das rodas no eixo dianteiro

NOTA: Não lubrifique os prisioneiros ou porcas parafuso das rodas nem a face da roda ou o cubo. Em rodas de alumínio, lubrifique apenas o piloto ou as proteções dos cubos das rodas com um composto antiengripante ou lubrificante sintético com Teflon. Não lubrifique as faces da roda ou do cubo.

1. Eleve o guindaste nos estabilizadores, de forma que as rodas dianteiras fiquem afastadas do solo.
2. Aplique generosamente composto antiengripante ao piloto ou as proteções dos cubos das rodas. Não aplique o composto antiengripante à face da roda ou ao cubo.
3. Coloque o conjunto de rodas nos prisioneiros de montagem. Tome cuidado para não danificar os prisioneiros.
4. Instale a tampa do cubo, se aplicável.
5. Instale as porcas parafuso e aperte-as até que estejam bem justas. Gire a roda ao instalar cada porca, de forma que a porca que está sendo apertada esteja na posição superior. Não lubrifique as porcas nem os prisioneiros.
6. Aperte as porcas parafuso na sequência mostrada com torque preliminar de 68 Nm (50 lb-pé) (consulte a Figura 8-13).
7. Continue a apertar as porcas parafuso na sequência mostrada, até que todas as 10 estejam apertadas com torque de 610 a 678 Nm (450 a 500 lb-pé) (consulte a Figura 8-13).
8. Instale as tampas nas porcas parafuso.

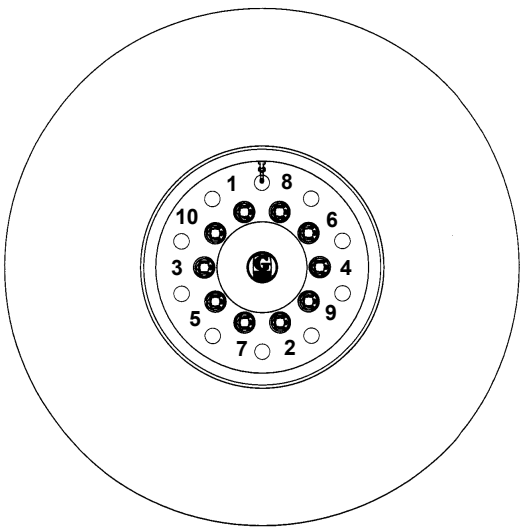


FIGURA 8-13

9. Abaixe o guindaste sobre seus pneus. Retraia e armazene os conjuntos dos estabilizadores e os flutuadores.

10. Faça um teste de rodagem dos pneus e, em seguida, reaperte com torque de 610 a 678 Nm (450 a 500 lb-pé).

Mantenha o torque apropriado nos parafusos das rodas e verifique a montagem adequada das rodas. Aperte as porcas parafuso de 80 a 160 km (50 a 100 mi) depois que as rodas forem removidas e reinstaladas. Isso fará o reassentamento das porcas parafuso. Verifique o torque a cada 800 km (500 mi) depois disso.

Montagem das rodas no eixo traseiro

NOTA: Não lubrifique os prisioneiros ou porcas parafuso das rodas nem a face da roda ou o cubo. Em rodas de alumínio, lubrifique apenas o piloto ou as proteções dos cubos das rodas com um composto antiengripante ou lubrificante sintético com Teflon. Não lubrifique as faces da roda ou do cubo.

1. Eleve o guindaste nos estabilizadores, de forma que as rodas traseiras fiquem afastadas do solo.

2. Aplique generosamente composto antiengripante ao piloto ou as proteções dos cubos das rodas. Não aplique o composto antiengripante à face da roda ou ao cubo.

3. Coloque o conjunto de rodas de aço internas nos prisioneiros de montagem. Tome cuidado para não danificar os prisioneiros. Verifique se a extensão da válvula está colocada no conjunto de rodas internas.

4. Alinhe o conjunto de rodas de alumínio externas, de forma que a extensão da válvula do pneu interno possa passar pelo furo destinado a ela. (Na Figura 8-14, o furo em questão está entre os prisioneiros identificados como "5" e "7". Coloque o conjunto de rodas externas nos prisioneiros de montagem. Tome cuidado para não danificar os prisioneiros.

5. Coloque três grampos de mola (montados uniformemente no flange do eixo com as linguetas estendidas para dentro em direção à base da roda). Deslize a tampa do cubo sobre os grampos

6. Instale as porcas parafuso e aperte-as até que estejam bem justas. Gire as rodas ao instalar cada porca, de forma que a porca que está sendo apertada esteja na posição superior. Não lubrifique as porcas nem os prisioneiros.

7. Deslize o estabilizador da haste da válvula sobre a extensão da válvula e pressione-o em seu furo na roda. O estabilizador deve estar contra a superfície de roda quando instalado adequadamente.

8. Aperte as porcas parafuso na sequência mostrada com torque preliminar de 68 Nm (50 lb-pé) (consulte a Figura 8-14).

9. Continue a apertar as porcas parafuso na sequência mostrada, até que todas as 10 estejam apertadas com torque de 610 a 678 Nm (450 a 500 lb-pé) (consulte a Figura 8-14).

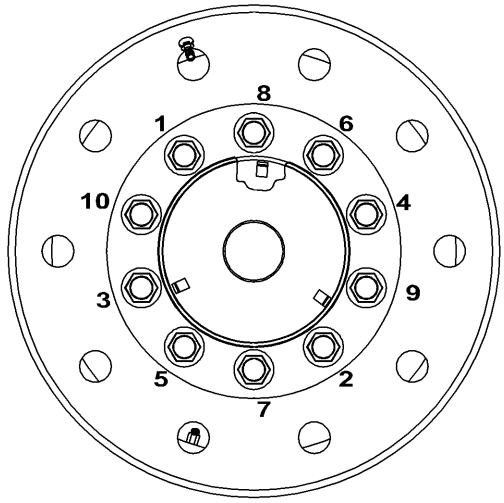


FIGURA 8-14

10. Abaixe o guindaste sobre seus pneus. Retraia e armazene os conjuntos dos estabilizadores e os flutuadores.

11. Faça um teste de rodagem dos pneus e, em seguida, reaperte com torque de 610 a 678 Nm (450 a 500 lb-pé).

Mantenha o torque apropriado nos parafusos das rodas e verifique a montagem adequada das rodas. Aperte as porcas parafuso de 80 a 160 km (50 a 100 mi) depois que as rodas forem removidas e reinstaladas. Isso fará o reassentamento das porcas parafuso. Verifique o torque a cada 800 km (500 mi) depois disso.

FREIOS

Descrição

Os freios dianteiros (consulte a Figura 8-15) são freios acionados a ar e operados por came. Cada sapata de freio usa dois revestimentos de bloco cônico de 19 mm (0.75 pol.). As sapatas são fabricadas em aço, montadas em pinos de fixação individuais e apoiadas por aranhas do tipo abertas. Os ajustadores automáticos de folga mantêm o ajuste adequado para o curso da haste de pressionamento e a folga entre a lona e o tambor. O came é acionado pela câmara de ar.

Os freios traseiros são freios acionados a ar e operados por came. Cada sapata de freio usa dois revestimentos de 19 mm (0.75 pol.). As sapatas são fabricadas em aço, montadas em pinos de fixação individuais e apoiadas por aranhas do tipo abertas. Os ajustadores automáticos de folga mantêm o ajuste adequado para o curso da haste de pressionamento e a folga entre a lona e o tambor. O atuador do freio é uma câmara convencional com um mecanismo de freio de emergência (estacionamento).

Manutenção

Atenção para material que não seja asbesto

A maioria das lonas de freio não contém mais fibras de asbesto. Essas fibras podem ser de vidro, de lã mineral, de aramida, de cerâmica ou de carbono. As regulamentações atuais não abrangem fibras que não sejam de asbestos. Especialistas da área médica não concordam sobre os possíveis riscos a longo prazo de se trabalhar e respirar fibras que não sejam de asbestos. Porém, alguns especialistas acham que a exposição a longo prazo a algumas das fibras que não sejam de asbestos poderão provocar pneumonia, fibrose e câncer. Portanto, recomenda-se que os trabalhadores tomem cuidado para evitar o pó quando ao trabalharem nos freios.

1. Sempre que possível, trabalhe nos freios em uma área separada e distante de outras operações.
2. Sempre use um aparelho de respiração aprovado pela NIOSH ou MSHA durante todos os procedimentos de manutenção dos freios. Use o aparelho de respiração desde a remoção das rodas até a montagem.
3. NUNCA use ar comprimido ou escova seca para limpar peças ou conjuntos do freio. A OSHA recomenda o uso de cilindros que envolvam o freio. Esses cilindros têm vácuos com filtros de alta eficiência (HEPA) e proteções de braço do trabalhador. Se esse equipamento não estiver disponível, limpe cuidadosamente as peças e os conjuntos ao ar livre.
4. Limpe as peças e os conjuntos de freio ao ar livre. Durante a desmontagem, coloque cuidadosamente todas as peças sobre o chão para evitar que espalhem poeira no ar. Use um aspirador de pó industrial com um sistema de filtro HEPA para limpar a poeira das placas de apoio dos tambores de freio e de outras peças de freio. Depois de usar o aspirador, remova toda a poeira restante com um pano velho embebido em água e espremido até ficar quase seco.
5. Esmerilhamento ou usinagem das lonas de freio. Se for necessário esmerilhar ou usinar lonas do freio, precauções adicionais deverão ser tomadas, pois o contato com a poeira da fibra é muito grande durante essas operações. Além de usar um aparelho de respiração aprovado, esse trabalho deve ser feito em uma área com ventilação de exaustão.
6. Limpeza da área de trabalho. NUNCA use ar comprimido ou vassoura seca para limpar a área de trabalho. Use um aspirador de pó industrial com um filtro HEPA e panos embebidos em água e espremidos até ficarem quase secos. Os panos usados devem ser descartados com cuidado para evitar que espalhem a poeira no ar. Use um aparelho de respiração aprovado ao esvaziar os sacos dos aspiradores de pó e manipular os panos usados.
7. Limpeza do trabalhador. Os trabalhadores devem lavar as mãos antes de comer ou beber. As roupas de trabalho não devem ser usadas em casa. Elas devem ser limpas com aspirador de pó após o uso e lavadas separadamente, sem sacudir, para impedir que a poeira da fibra se espalhe no ar.

FREIOS DIANTEIROS

Descrição

Os freios dianteiros são acionados a ar e operados por came. As sapatas de freio usam dois revestimentos de bloco cônico de 19 mm (0.75 pol.). As sapatas são fabricadas em aço e montadas em pinos de fixação individuais que são apoiados por aranhas fundidas. Os ajustadores automáticos de folga mantêm o curso adequado da haste de pressionamento e a folga entre a lona e o tambor durante manutenção normal.

Manutenção

Tabela 8-2

Detecção e resolução de problemas

Sintoma	Causa provável	Solução
1. Os freios estão ruins ou não são aplicados.	**a.** Pressão de ar insuficiente.	**a.** Verifique a pressão correta no compressor e nas câmaras de ar dos freios.
	b. Obstruções ou vazamentos em linhas, válvulas, etc.	**b.** Verifique se há vazamentos e obstruções em todas as linhas, válvulas, etc.
	c. Freios fora de ajuste.	**c.** Ajuste os freios.
	d. Vazamento no diafragma.	**d.** Substitua o diafragma.
2. Frenagem irregular ou desgaste irregular da lona.	**a.** Ruptura no diafragma.	**a.** Substitua o diafragma.
	b. Freios fora de ajuste.	**b.** Ajuste os freios.
	c. Graxa na lona.	**c.** Substitua a lona.
	d. Pastilha vitrificada.	**d.** Substitua a lona.
	e. Sapatas instaladas ao contrário.	**e.** Inverta as sapatas.
	f. Mistura de lonas.	**f.** Remova as lonas e substitua pelo tipo correto.

Freios

Desmontagem

PERIGO

Não trabalhe em um guindaste sustentado apenas pelos macacos dos estabilizadores. Use macacos para apoiar o transportador.

1. Ajuste os freios de estacionamento e bloqueie as rodas.
2. Eleve o transportador de forma que as rodas dianteiras fiquem afastadas do solo.
3. Instale macacos sob o transportador.
4. Recue o ajustador automático de folga até as sapatas dos freios se soltarem do tambor.
5. Remova a tampa do cubo, a porca do fuso do eixo e a arruela.

PERIGO

Não bata no flange do eixo com um martelo. Não use talhadeiras nem cunhas para soltar o eixo ou as travas.

6. Balance o tambor e puxe-o para fora até que o rolamento externo da roda possa ser removido.

AVISO

Não force o tambor. Força excessiva pode danificar componentes do freio.

7. Para remover o tambor, puxe para fora enquanto balança de um lado para outro.

8

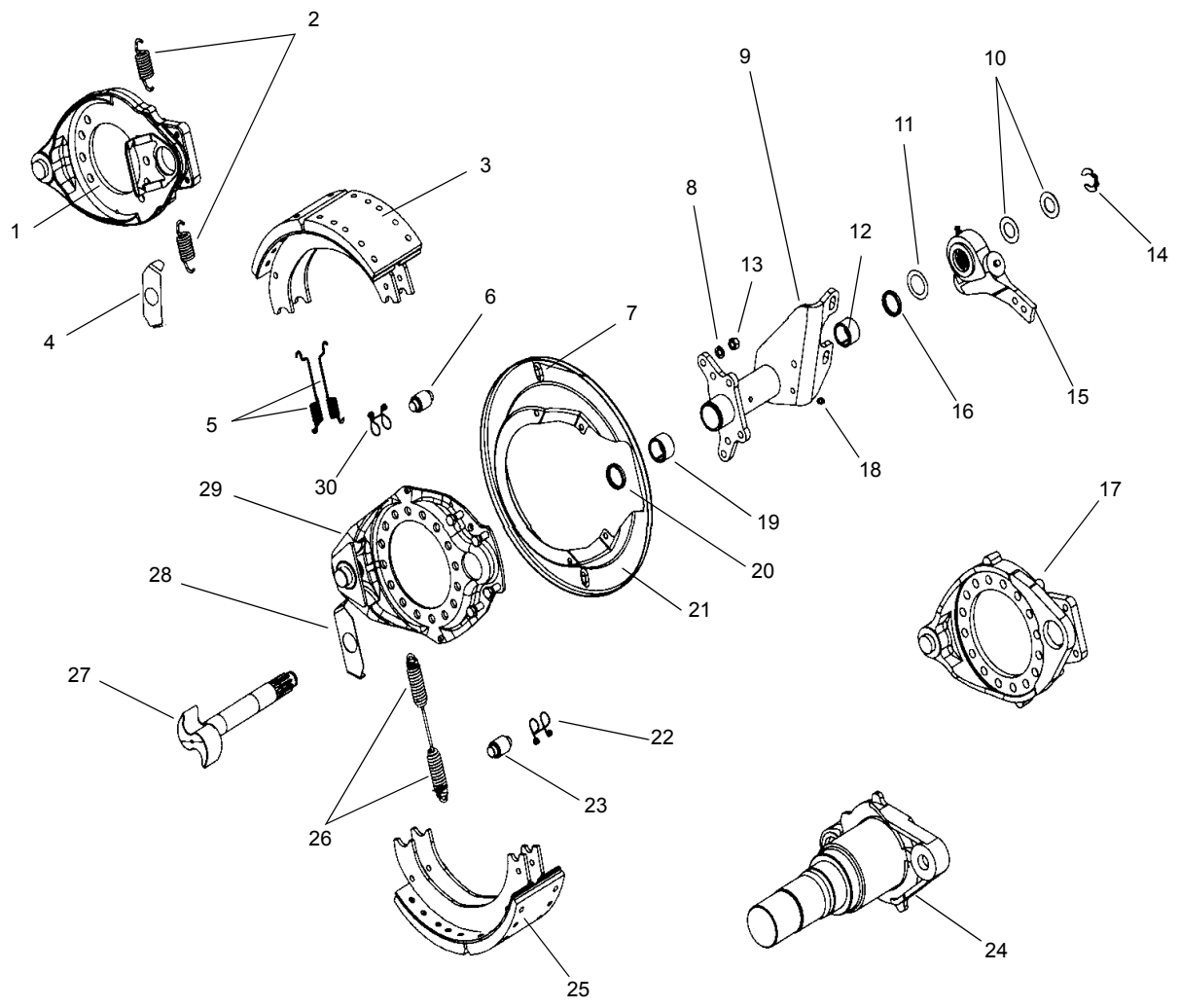


FIGURA 8-15

Item	Descrição
1	Aranha fundida com colar do cavalete
2	Molas de retenção da sapata (cor de laranja)
3	Conjunto da sapata
4	Arruela da cabeça do came
5	Molas de retorno da sapata (cor vermelha)
6	Rolete
7	Bujão do orifício de inspeção
8	Arruela de pressão
9	Conjunto do suporte

Item	Descrição
10	Arruelas dos calços do eixo de comando
11	Arruela interna do ajustador de folga
12	Bucha do eixo de comando
13	Porca
14	Anel de pressão do retentor do eixo de comando
15	Ajustador de folga
16	Vedação de graxa
17	Aranha fundida
18	Graxeira

Item	Descrição
19	Bucha do eixo de comando
20	Vedação de graxa
21	Blindagem contra poeira
22	Retentor
23	Rolete
24	Aranha forjada
25	Conjunto da sapata
26	Molas de retorno da sapata (cor cinza)
27	Eixo de comando
28	Arruela da cabeça do came
29	Aranha (aço estampado)
30	Retentor

8. Force os laços do retentor de rolete para fora dos furos da alma da sapata (consulte a Figura 8-16). Articule o retentor do rolete para girar os laços afastados das almas da sapata.

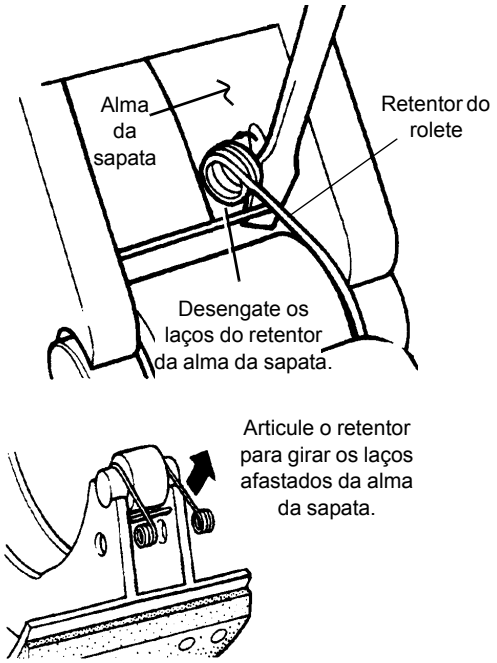


FIGURA 8-16

9. Com uma chave de fenda grande ou uma alavanca, eleve a sapata superior e remova o rolete e o retentor como uma unidade (consulte a Figura 8-17).

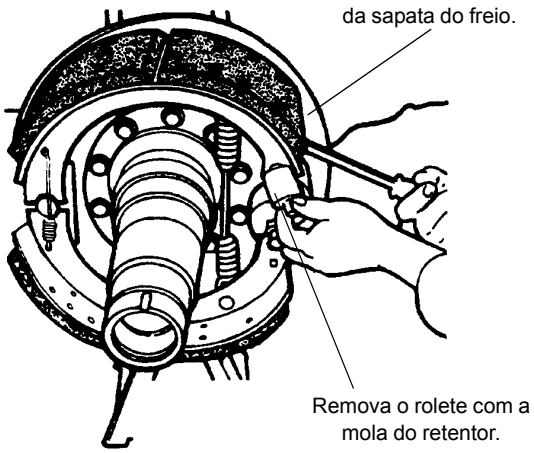


FIGURA 8-17

10. Se as molas estiverem conectadas por coluna de mola (colar do cavalete) empurre a extremidade do came da sapata superior em direção ao came. Caso contrário, empurre a extremidade do came das duas sapatas em direção ao came. Com uma ferramenta de remoção de mola, enganche na mola e force para desenganchar a mola de retorno da sapata superior (consulte a Figura 8-18). Remova a mola e descarte.

11. Faça o mesmo para a mola de retorno inferior.

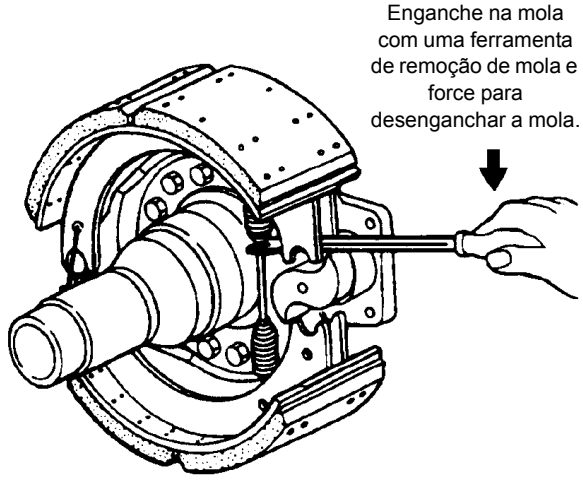


FIGURA 8-18

12. Repita a etapa 8 para o rolete e o retentor da sapata inferior.

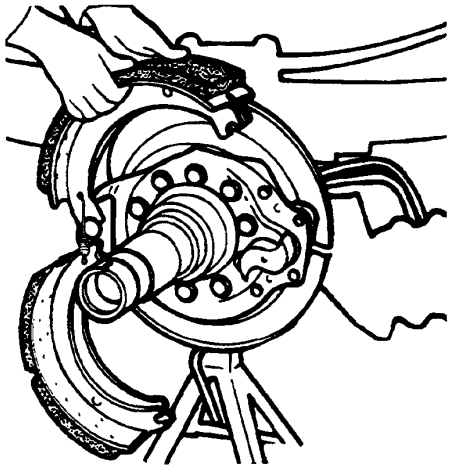


FIGURA 8-19

13. Remova as sapatas do eixo (consulte a Figura 8-19).
14. Remova o ajustador de folga. Consulte *Ajustador automático de folga*, página 8-33.
15. Remova o eixo de comando segurando a cabeça do eixo de comando e puxando para fora.
16. Remova os parafusos que fixam o suporte da câmara de ar na aranha e retire-o da aranha.
17. Remova as porcas e os parafusos de fixação da aranha no eixo e remova a aranha (consulte a Figura 8-20).

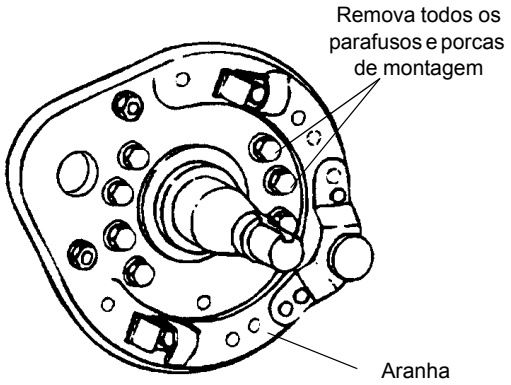


FIGURA 8-20

18. Remova parafusos e o grampo de retenção que fixam a blindagem contra poeira na aranha e remova a blindagem contra poeira (consulte a Figura 8-21).

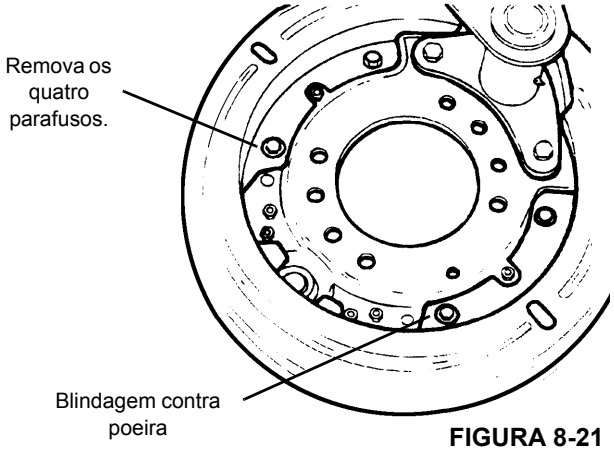


FIGURA 8-21

19. Limpe as peças do freio conforme descrito a seguir:

AVISO

Oxidação e sujeira na parte externa do tambor do freio agem como um isolante e podem prejudicar a dissipação de calor. Remova com uma escova de aço.

a. Esfregue com a escova todas as partes expostas a lama, sujeira da estrada e sal para incluir a aranha, o suporte da câmara de ar, a blindagem contra poeira e a parte externa do tambor.

b. Seguindo as recomendações no início desta seção, use um aspirador de pó para remover a poeira do freio dos tambores. Limpe a parte interna dos tambores com solvente sem lubrificante para remover o óleo derramado.

c. Limpe todas as outras partes do freio com solvente industrializado adequado. Seque com um pano limpo e sem fiapos.

Inspeção

1. Verifique o tambor quanto à existência de trincas, vitrificações, ranhuras, empeno e deformação. Os tambores trincados devem ser substituídos. Os tambores vitrificados, ranhurados, deformados etc., podem ser reutilizados se puderem ser retificados sem exceder as especificações de fabricação.

AVISO

Não use o tambor se ele exceder o diâmetro máximo ou as especificações de empeno.

2. Inspecione as sapatas para verificar a existência de almas ou plataforma tortas ou trincadas, soldas quebradas, rebites soltos ou furos de rebite alongados. Substitua as sapatas se um dos itens anteriores for encontrado.

3. Verifique as áreas de contato do pino de fixação e do rolete do came nas almas da sapata quanto à existência de alongamento ou desgaste. Substitua a sapata se o diâmetro do rolete exceder 21,33 mm (0.835 pol.) ou se o diâmetro da extremidade do pino de fixação exceder 35,56 mm (1.4 pol.).
4. Verifique as lonas e substitua as sapatas se estiverem contaminadas, trincadas ou gastas com uma espessura inferior a 6,35 mm (0.25 pol.) em qualquer ponto.
5. Inspecione a aranha quanto à existência de trincas ao redor dos furos dos parafusos de montagem, da área do came ou do pino de fixação e substitua se estiver trincada.
6. Verifique o pino de fixação e substitua se estiver solto ou ranhurado mais de 0,787 mm (0.031 pol.) abaixo da superfície original.
7. Sempre que as sapatas do freio forem removidas, verifique a folga radial conforme descrito a seguir.
   a. Monte um êmbolo indicador com mostrador na cabeça do came na área de contato do rolete.
   b. Zere o indicador com mostrador.
   c. Mova a cabeça do came para cima e para baixo e anote a leitura máxima.
   d. Se a folga exceder 0,9 mm (0.035 pol.), embuche novamente o suporte da câmara de ar. Consulte Reparo/substituição nesta seção.
   e. Depois de embuchar novamente, verifique a folga radial mais uma vez. Substitua o eixo de comando se a folga ainda for excessiva.
8. Verifique a estria na extremidade do eixo de comando para ver se há trincas e estrias gastas ou deformadas. Substitua conforme necessário.
9. Verifique os munhões das buchas do eixo de comando quanto à existência de desgaste ou corrosão. Se o eixo de comando apresentar desgaste visível ou se for observada aspereza no munhão, substitua o eixo de comando.
10. Verifique a cabeça do eixo de comando quanto à existência de brinelamento, trinca ou pontos achatados. Substitua o eixo de comando se observar sedimento entre as áreas desgastadas e a superfície da cabeça do came.

NOTA: As buchas e vedações do eixo de comando são montadas no conjunto de suporte da câmara de ar.

11. Verifique as buchas do eixo de comando quanto à existência de deterioração ou desgaste. A superfície interna deve ser lisa. Substitua a bucha se a superfície for áspera ou abrasiva.
12. Verifique as vedações de graxa e substitua se houver entalhes, cortes ou distorções.
13. Verifique o suporte da câmara de ar quanto à existência de braço e soldas tortos, quebrados ou trincados. Substitua conforme necessário.
14. Verifique se há prisioneiros de montagem do suporte da câmara soltos, com roscas danificadas ou prisioneiros tortos. Substitua conforme necessário.
15. Verifique a câmara de ar quanto à existência de vazamentos, carcaça trincada, haste de pressionamento torta, anel de fixação solto, furos de ventilação entupidos ou conexões de ar soltas. Repare ou substitua, conforme necessário.
16. Se a câmara de ar for substituída ou reparada, verifique a distância da linha de centro do furo do pino de segurança e a face da câmara de ar. Consulte *Ajustador automático de folga*, página 8-48 para verificar o ajuste.
17. Se uma nova câmara de ar for instalada, verifique se a haste de pressionamento cortada não projeta demais na manilha. A folga mínima entre a linha de centro da manilha e a extremidade da haste de pressionamento é 22,2 mm (0.875 pol.).
18. Verifique o pino de segurança da câmara de ar quanto a trincas e desgaste.
19. Verifique o ajustador automático de folga. Consulte *Ajustador automático de folga*, página 8-48.

Reparo/substituição

Substitua rotineiramente itens de baixo custo, como molas, vedações, buchas e peças que se desgastam muito. Os danos provocados por falha de peças desgastadas são muito mais dispendiosos que o custo das peças.

A substituição da vedação de graxa e/ou da bucha do eixo de comando deve ser feita da seguinte forma:

1. Remova o suporte da câmara de ar.
2. Remova a bucha e a vedação de graxa antiga com uma chave adequada.
3. Limpe e inspecione o suporte da câmara de ar. Consulte *Inspeção* nesta subseção.
4. Instale as buchas novas no suporte da câmara de ar com uma chave acionada por piloto. As duas buchas são não metálicas e são identificadas em uma extremidade. Instale-as com uma extremidade identificada voltada para a outra. A extremidade da cabeça do came tem um recuo de 7,1 mm (0.281 pol.) e a extremidade do ajustador da folga tem um recuo de 17,5 mm (0.688 pol.) a partir das extremidades do tubo (consulte a Figura 8-22).

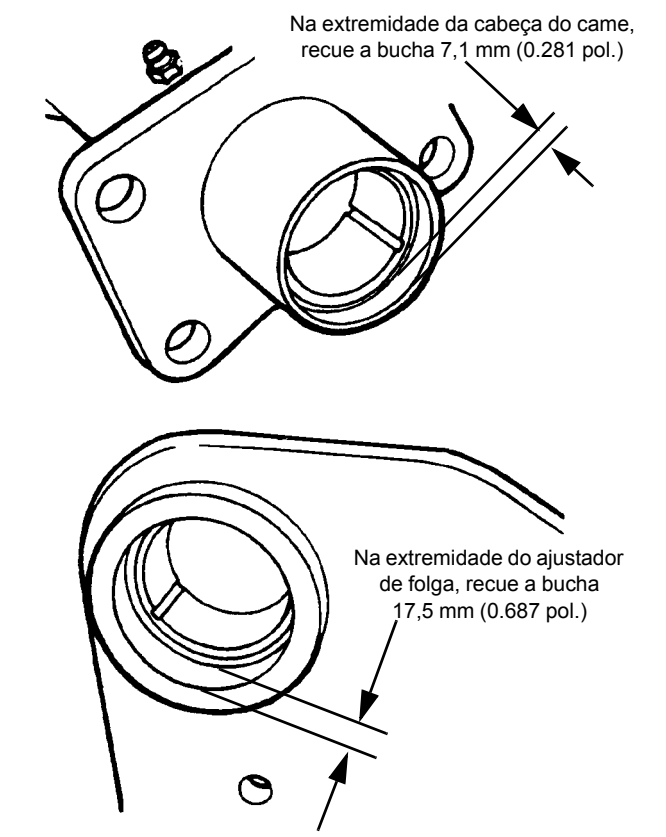


FIGURA 8-22

AVISO

As vedações devem ser instaladas com o lado do lábio (lado da mola) das duas vedações voltado para a extremidade do ajustador de folga do suporte. Vedações posicionadas de forma incorreta podem fazer com que a graxa saia pela extremidade da cabeça do eixo de comando do suporte da câmara de ar e contamine o material da lona.

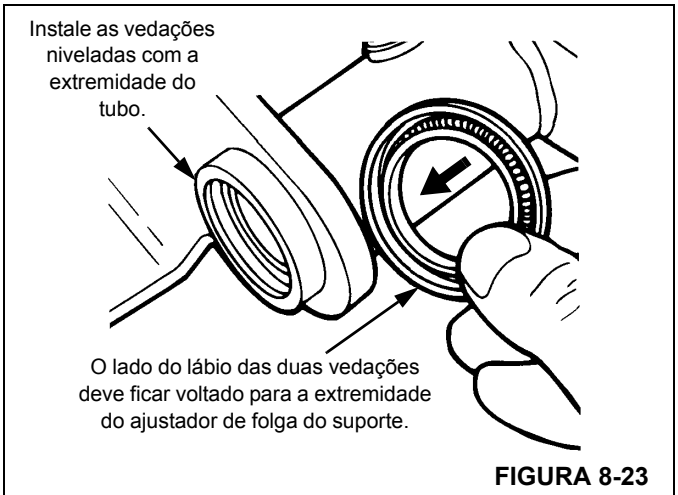


FIGURA 8-23

5. Instale as novas vedações de graxa com uma chave acionada por piloto, de forma que as vedações fiquem niveladas com a extremidade do tubo do suporte da câmara de ar (consulte a Figura 8-21).

Montagem

1. Posicione a aranha no flange do eixo e instale os parafusos e as porcas de fixação. Coloque as arruelas temperadas sob a cabeça do parafuso.
2. Posicione a blindagem contra poeira contra a aranha. Aperte todos os parafusos de fixação com os dedos. Aperte os parafusos com um torque de 16,9 a 20,3 Nm (150 a 180 lb/pol.).
3. Alinhe o suporte da câmara de ar aos furos na aranha e fixe com os parafusos e as arruelas de pressão. Aperte os parafusos com um torque de 88 a 115 Nm (65 a 85 lb-pé).
4. A instalação do eixo de comando é feita da seguinte forma:
   a. Verifique o eixo de comando correto girando o eixo de comando na direção da extensão da haste de pressionamento da câmara de ar. O rolete deverá começar a deslizar em cima do lado convexo da cabeça do came.

AVISO

Não aplique graxa na superfície da cabeça do came. A superfície do came não deve ter óleo, graxa nem outros contaminantes para uma operação eficiente.

   b. Aplique uma película fina de graxa de chassi na parte interna da bucha do eixo traseiro, das vedações e da área da estria.
   c. Coloque a arruela da cabeça do came no eixo de comando sob a cabeça do came, com a seta da aranha fundida apontando na direção do centro da aranha.
   d. Deslize cuidadosamente o eixo de comando até a posição de montagem.
5. Instale o ajustador de folga. Consulte *Ajustador automático de folga*, página 8-48.
6. A instalação de sapatas de freio é feita da seguinte forma:
   a. Lubrifique a cavidade do rolete da sapata com graxa do chassi. Não aplique graxa na superfície da cabeça do came.
   b. Enganche as extremidades das novas molas de retenção nos furos das duas almas da sapata com os ganchos apontando para fora.

c. Posicione as sapatas superior e inferior ao redor do pino de fixação. Instale uma nova mola de retorno da sapata.

d. Monte o retentor do rolete nas duas extremidades do rolete.

e. Estire a mola de retorno e insira o rolete e o retentor na alma da sapata inferior.

f. Posicione o conjunto do rolete na cavidade. Comprima os laços do retentor e gire para encaixá-los nos furos da alma. Verifique se os dois laços estão engatados nos furos da alma.

g. Repita as etapas (d) a (f) na sapata superior.

7. Instale as porcas e arruelas do fuso do eixo e do tambor.

AJUSTADOR AUTOMÁTICO DE FOLGA

Descrição

O ajustador automático de folga compensa o desgaste normal nas lonas da sapata do freio mantendo uma folga nominal entre a lona e o tambor. São pré-ajustados na fábrica.

Quando o freio é aplicado, o giro do ajustador de folga move as sapatas e as lonas até que entrem em contato com o tambor de freio. Este movimento também eleva a haste de atuação por meio de uma dimensão de deslocamento livre pré-ajustada que é a folga normal entre a lona e o tambor. Continuar a aplicação do freio gira uma embreagem de uma via em seu modo de cancelamento e, ao mesmo tempo, faz com que a mola espiral desvie a uma força específica. Essa deflexão da mola permite que o sem fim se mova axialmente. O movimento da embreagem é restringido por um degrau da máquina. Esse movimento desengata completamente a embreagem de acionamento do sem fim e impede a ocorrência de ajuste indesejado do freio.

Quando o freio é liberado, a mola espiral grande retoma sua carga e posição originais, permitindo o novo engate da embreagem de acionamento. Simultaneamente ao novo engate da embreagem de acionamento, se houver algum desgaste da lona, a haste de atuação girará a embreagem do ajustador de uma via o suficiente para que seja proporcional ao desgaste da lona. Este movimento gira o sem fim, a roda do sem fim e o eixo de comando em forma de S, resultando no ajuste dos freios.

Manutenção

Alternativa 1

NOTA: Se o seu ajustador de folga é o mostrado na Figura 8-24, use os procedimentos de remoção, instalação e ajuste a seguir. Consulte *Alternativa 2*, página 8-37 para obter informações sobre o outro tipo de ajustador de folga.

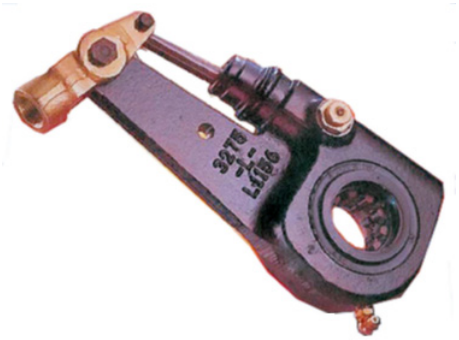


FIGURA 8-24

Remoção

AVISO

É necessário desengatar a catraca de arrasto antes de girar a porca de ajuste manual, caso contrario os dentes da catraca serão danificados.

1. Desengate a catraca de arrasto. Use uma chave de fenda ou ferramenta equivalente para forçar a catraca de arrasto em pelo menos 0,8 mm (0.0313 pol.) para desengatar os dentes do atuador.

2. Use uma chave para girar a porca de ajuste manual no sentido horário até que as sapatas do freio estejam totalmente retraídas e as lonas não toquem no tambor.

AVISO

Ao remover um pino de segurança que possui uma mola, segure a mola com um alicate. A mola pode se desengatar da manilha com força suficiente para provocar acidentes pessoais graves.

AVISO

Sempre substitua os grampos de retenção usados do pinos de segurança por novos ao fazer a manutenção do ajustador de folga automático. Não reutilize os grampos de retenção. Quando se remove um grampo de retenção, ele pode se deformar e perder a capacidade de retenção. Podem ocorrer danos aos componentes.

3. Remova os pinos de segurança e os grampos de retenção ou os contrapinos.

4. Mova o ajustador de folga afastando-o da manilha.

5. Descarte os grampos de retenção e os contrapinos e substitua-os por novos.

AVISO

Não use martelo para remover o ajustador de folga. Isso pode resultar em danos ao ajustador de folga e/ou às estrias do eixo de comando.

NOTA: Observe a orientação do ajustador de folga com referência à haste de pressionamento antes da remoção para garantir a orientação adequada na instalação.

6. Remova o ajustador de folga com um extrator adequado.

Instalação

1. Verifique se a haste de pressionamento está totalmente retraída.
2. Instale a arruela interna no eixo de comando. A arruela interna tem um furo maior.
3. Aplique lubrificante do tipo antiengripante às estrias do eixo de comando. Instale o ajustador de folga no eixo de comando com o eixo de ajuste sextavado apontando para a câmara do freio a ar. Fixe com anel de pressão e arruelas de calço externo.
4. Gire a porca do eixo de ajuste sextavado no sentido horário até o braço do ajustador de folga e os furos da haste do atuador estarem alinhados aos furos da manilha.
5. Instale os pinos de segurança e os contrapinos.
6. Ajuste os freios girando o eixo de ajuste sextavado no sentido horário até a lona contatar o tambor. Em seguida, gire o eixo de ajuste sextavado 1/2 volta no sentido anti-horário.

Procedimentos de ajuste

Medição do curso do freio aplicado

Certifique-se de que o curso do freio aplicado esteja dentro da faixa de valores necessários como descrito a seguir.

1. Coloque calços nas rodas.
2. Carregue os tanques de ar. Consulte *Sistema pneumático*, página 8-51.
3. Engate o freio de estacionamento e desligue o motor.
4. Ajuste as pressões do tanque de ar primário e secundário para 6,21 a 6,89 bar (90 a 100 psi). Consulte *Sistema pneumático*, página 8-51.
5. Com os freios de serviço liberados, meça a distância do pino de segurança do ajustador de folga até a face de montagem da câmara de cada freio. Consulte a Dimensão "A" (Figura 8-25).

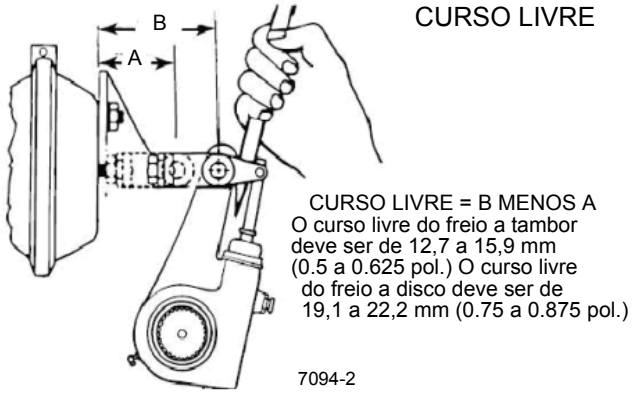


FIGURA 8-25

6. Iniciando com uma pressão do tanque de ar dos sistemas primário e secundário de 6,21 a 6,89 bar (90 a 100 psi), aplique totalmente os freios de serviço e mantenha-os aplicados. Não bombeie os freios. Meça a distância entre os mesmos pontos como feito na etapa 5 em cada freio. Essa é a Dimensão "B" (Figura 8-25).
7. Subtraia a Dimensão “A” da Dimensão “B” para cada posição do freio (Figura 8-25). Este valor não pode ser maior que 5 cm (2 pol.) nos freios dianteiros ou que 6,3 cm (2.5 pol.) nos freios traseiros.
8. Se qualquer freio exceder ao valores indicados na etapa 7, o freio deve ser reajustado conforme o procedimento *Ajuste e medição da folga do freio* mais adiante nesta seção.
9. Se após os ajustes não for possível atender os requisitos da etapa 7, entre em contato com o distribuidor ou com a Manitowoc Crane Care. O guindaste não pode ser conduzido em estradas públicas até que seja reparado.

Ajuste e medição da folga do freio

O procedimento a seguir é necessário para assegurar que a folga dos freios está dentro dos valores exigidos.

NOTA: Se o freio está equipado com uma câmara de estacionamento do tipo acionado por mola, a mola deve ser travada antes de fazer as medições.

1. Calce as rodas e libere os freios de estacionamento.
2. Remova a tampa plástica da extremidade da câmara do freio de mola (Figura 8-26).

7092-1

FIGURA 8-26

NOTA: Se os itens referidos nas etapas 3 e 4 não estão armazenados na câmara, eles devem ser obtidos na caixa de ferramentas do veículo ou da Manitowoc Crane Care, já que a mola superposta do freio não pode ser liberada manualmente sem eles.

3. Usando uma chave de 3/4 pol., solte a porca de liberação e remova a porca, a arruela lisa e o parafuso de liberação do compartimento de armazenagem na lateral da câmara (Figura 8-27).

7092-2

FIGURA 8-27

4. Insira o parafuso de liberação no furo central do cabeçote. Verifique se a extremidade chanfrada do parafuso penetrou no furo no pistão dentro da câmara. Continue a inserir o parafuso até que ele saia pelo fundo (Figura 8-28).

7092-3

FIGURA 8-28

Se não estiver absolutamente seguro do acoplamento correto do parafuso com o pistão, repita a etapa 5 até ter certeza.

5. Gire o parafuso de liberação 1/4 volta no sentido horário e puxe o parafuso para fora para travar a extremidade chanfrada no pistão. Se o parafuso não travar no pistão com menos de 1/2 pol. de movimento para fora, repita as etapas 4 e 5 até que trave.

6. Segurando o parafuso travado no pistão, instale a arruela lisa e a porca de liberação na extremidade do parafuso de liberação e gire a porca para baixo pressionando a arruela lisa até que fique apertada com a pressão manual (Figura 8-29).

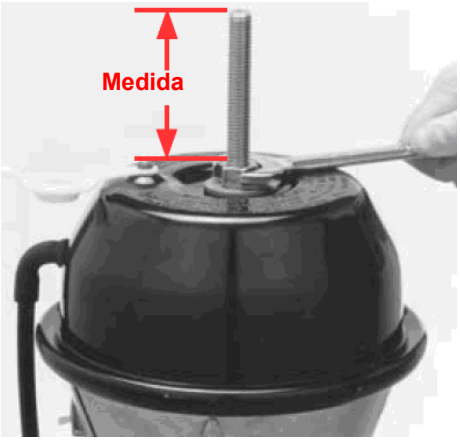
7092-4

FIGURA 8-29

AVISO

Não exceda o comprimento indicado na etapa 7. Não aplique nunca um torque superior a 67,7 Nm (50 lb-pé) na porca de liberação; isso poderia causar um dano que impediria qualquer futura liberação manual correta da câmara do freio de mola superposta.

7. Usando uma chave de boca de 3/4 pol., gire a porca de liberação no sentido horário até que o parafuso sobressaia 8,2 cm (3.25 pol.) acima da porca (Figura 8-30). Não use uma chave de impacto.



7092-5

FIGURA 8-30

8. Para uma liberação manual mais fácil, aplique uma pressão de ar de 6,20 a 8,61 bar (90 a 125 psi) no orifício de entrada identificado por "SPRING BRAKE" (MOLA DO FREIO) antes da etapa 4, mas certifique-se de exaurir toda a pressão de ar após as etapas 7 e 8.
9. Para reativar o freio de mola superposta de sua posição manualmente liberada, inverta a ordem das etapas 8 até 1.
10. Ao reinstalar o parafuso de liberação, a arruela lisa e a porca de liberação no compartimento de armazenagem, aplique um torque de 13,5 Nm (10 lb-pé) na porca pressionado-a na arruela lisa (Figura 8-31).

7092-6

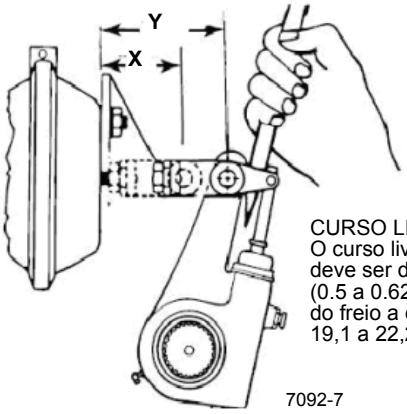
FIGURA 8-31

PERIGO

Não existem peças sujeitas a manutenção dentro da câmara do freio de mola. Nunca tente desmontar a câmara do freio de mola, já que isso poderia causar sérios acidentes pessoais resultantes da súbita liberação da mola de alta energia.

11. Meça a distância do centro do pino de segurança grande até a face de montagem da câmara de ar com o freio totalmente liberado. Essa é a dimensão "X" (Figura 8-32).

MEDIÇÃO DO CURSO LIVRE



CURSO LIVRE = Y MENOS X
O curso livre do freio a tambor deve ser de 12,7 a 15,9 mm (0.5 a 0.625 pol.) O curso livre do freio a disco deve ser de 19,1 a 22,2 mm (0.75 a 0.875 pol.)

7092-7

FIGURA 8-32

12. Usando um pé-de-cabra, mova o ajustador de folga para encostar as lonas no tambor. Meça a distância entre os mesmos pontos como foi feito na etapa 11. Essa é a dimensão "Y" Figura 8-32.

AVISO

Consulte as Figura 8-32 e Figura 8-33, Medição do curso livre. A catraca de arrasto devem estar desengatada antes de girar a porca de ajuste. Os dentes da catraca se danificarão se não estiverem desengatados. Force a catraca de arrasto em pelo menos 0,8 mm (0.0313 pol.) para desengatar os dentes. Quando o pé-de-cabra for removido, a catraca de arrasto voltará a engatar imediatamente.

13. Subtraia a dimensão “X” da dimensão “Y” (Figura 8-32). A diferença deve ser de 12,7 a 15,9 mm (0.5 a 0.625 pol.). Se o curso estiver dentro desses limites, nenhum ajuste é necessário. Se ele estiver fora dessa faixa, prossiga para as etapas 14 a 16.

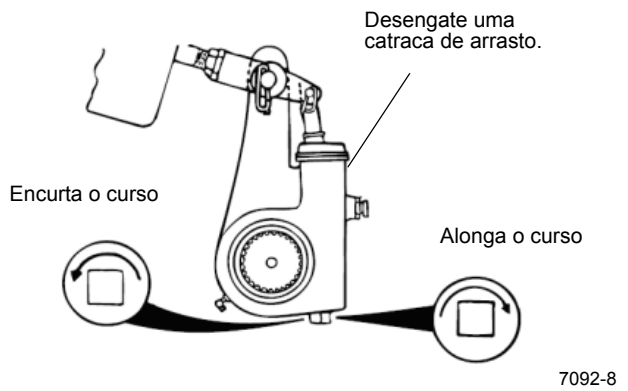


FIGURA 8-33

14. Desengate a catraca de arrasto (Figura 8-33).
15. Gire a porca de ajuste aproximadamente 3,1 mm (0.1250 pol.) na direção necessária e meça novamente o curso. Continue este processo até que o curso fique dentro dos limites (Figura 8-33).
16. Libere a catraca e solte o freio de mola, se necessário.

Alternativa 2

NOTA: Se o seu ajustador de folga é o mostrado na Figura 8-34, use os procedimentos de remoção, instalação e ajuste a seguir.

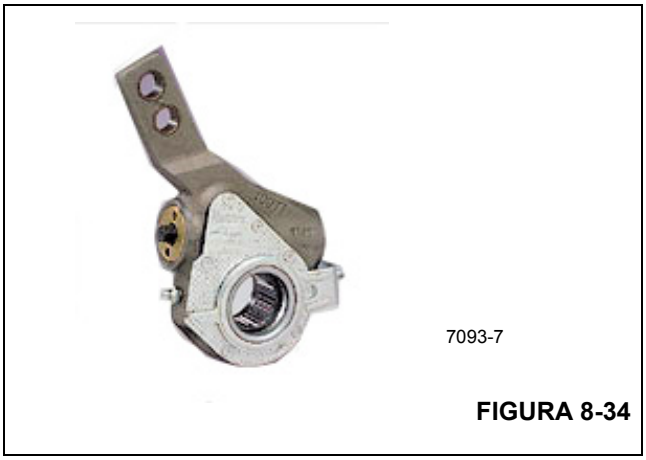


FIGURA 8-34

REMOÇÃO

AVISO

Não use uma chave de impacto nos parafusos sob o risco de dano interno permanente.

1. Coloque calços nas rodas para evitar a movimentação do guindaste. Certifique-se de que a pressão do tanque do sistema esteja acima de 6,89 bar (100 psi).
2. Use uma chave para girar a porca de ajuste manual no sentido anti-horário até que as sapatas do freio estejam totalmente retraídas e as lonas não toquem no tambor.

NOTA: Observe a orientação do ajustador de folga com referência à haste de pressionamento antes da remoção para garantir a orientação adequada na instalação.

3. Remova o ajustador do freio do eixo de comando.

Instalação

1. Coloque calços nas rodas para evitar a movimentação do guindaste. Certifique-se de que a pressão do tanque do sistema esteja acima de 6,89 bar (100 psi).
2. Verifique se a haste de pressionamento está totalmente retraída e aplique ar para liberar o freio de mola. Se não houver ar disponível, o freio de mola deve ser travado de volta manualmente.
3. Instale o suporte de fixação, mantendo uma folga.
4. Não aperte os prendedores do suporte de fixação neste momento.
5. Aplique lubrificante do tipo antiengripante às estrias do eixo de comando.
6. Instale o freio no eixo de comando com o eixo de ajuste sextavado apontando para fora da câmara do freio.

NOTA: Não puxe a haste de pressionamento para fora para se alinhar com o ajustador do freio.

7. Prenda o ajustador do freio no eixo de comando. Use pelo menos uma arruela interna e arruelas externas suficientes para permitir um movimento máximo de 1,5 mm (0.060 pol.) do ajustador no eixo de comando.
8. Gire a porca de ajuste sextavada no sentido horário até que o furo da manilha fique alinhado ao furo do braço do ajustador de folga.
9. Aplique antiengripante no pino de segurança. Instale e fixe com o contrapino.
10. O braço de controle pode ser colocado em qualquer lugar dentro do alcance da fenda do suporte para que o ajuste automático ocorra. Gire o braço de controle na direção do eixo até que ele pare definitivamente e fique firme nessa posição.
11. Aperte todos os elementos de fixação do suporte de fixação.
12. Gire o eixo de ajuste sextavado no sentido horário até a lona contatar o tambor.

AVISO

Não use uma chave de impacto nos parafusos sob o risco de dano interno permanente.

13. Afaste o ajustador girando o eixo de ajuste sextavado 1/2 volta no sentido anti-horário.

Procedimentos de ajuste

Medição do curso do freio aplicado

Certifique-se de que o curso do freio aplicado esteja dentro da faixa de valores necessários como descrito a seguir.

1. Coloque calços nas rodas.
2. Carregue os tanques de ar. Consulte *Sistema pneumático*, página 8-51.
3. Engate o freio de estacionamento e desligue o motor.
4. Ajuste as pressões do tanque de ar primário e secundário para 6,21 a 6,89 bar (90 a 100 psi). Consulte *Sistema pneumático*, página 8-51.
5. Com os freios de serviço liberados, meça a distância do pino de segurança do ajustador de folga até a face de montagem da câmara de cada freio. Consulte a Dimensão "A" (Figura 8-35).

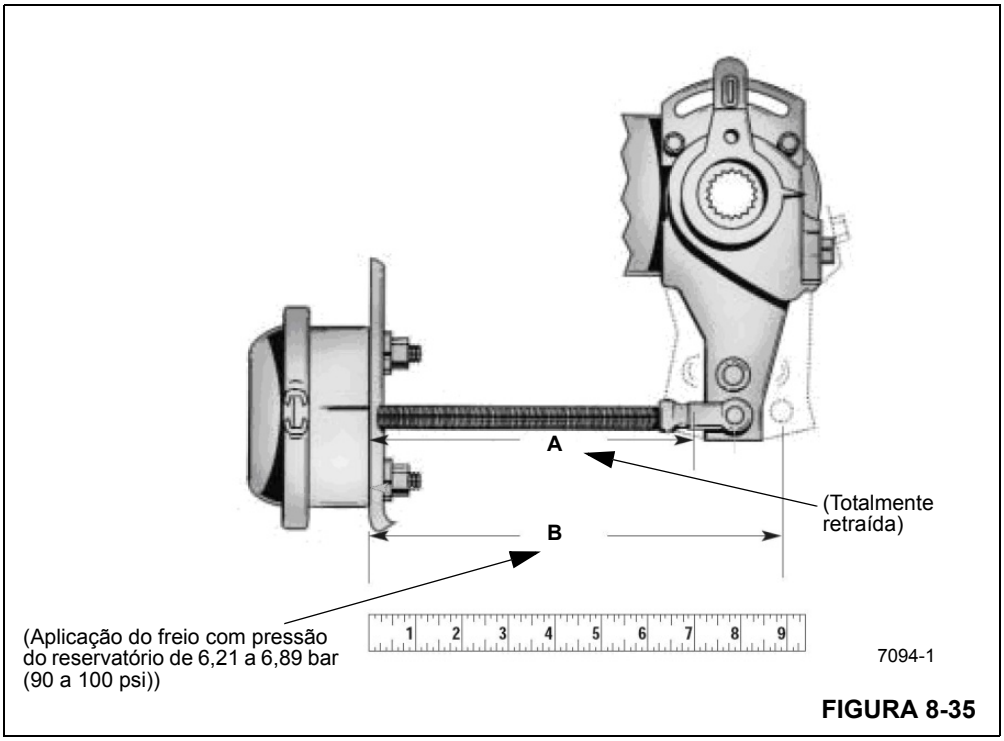


FIGURA 8-35

6. Iniciando com uma pressão do tanque de ar dos sistemas primário e secundário de 6,21 a 6,89 bar (90 a 100 psi), aplique totalmente os freios de serviço e mantenha-os aplicados. Não bombeie os freios. Meça a distância entre os mesmos pontos como feito na etapa 5 em cada freio. Essa é a Dimensão "B" na (Figura 8-35).
7. Subtraia a Dimensão “A” da Dimensão “B” para cada posição do freio (Figura 8-35). Este valor não pode ser maior que 5 cm (2 pol.) nos freios dianteiros ou que 6,3 cm (2.5 pol.) nos freios traseiros.
8. Se qualquer freio exceder ao valores indicados na etapa 7, o freio deve ser reajustado conforme o procedimento *Ajuste e medição da folga do freio* mais adiante nesta seção.
9. Se após os ajustes não for possível atender os requisitos da etapa 7, entre em contato com o distribuidor ou com a Manitowoc Crane Care. O guindaste não pode ser conduzido em estradas públicas até que seja reparado.

Ajuste e medição da folga do freio

O procedimento a seguir é necessário para assegurar que a folga dos freios está dentro dos valores exigidos.

AVISO

Se o freio está equipado com uma câmara de estacionamento do tipo acionado por mola, a mola deve ser travada antes de fazer as medições.

1. Calce as rodas e libere os freios de estacionamento.

AVISO

Não use uma chave de impacto no parafuso.

Para girar com maior facilidade o parafuso de liberação, aplique uma pressão de ar de 6,55 a 8,62 bar (95 a 125 psi) no orifício de entrada identificado como "Spring" (Mola). Depois de ter travado, faça a exaustão completa do ar da câmara da mola.

2. Gire o parafuso de liberação integral no sentido anti-horário com uma chave de soquete de 3/4 pol. (Figura 8-36), até que a mola de força fique completamente travada ou comprimida. A posição totalmente travada necessita de aproximadamente 22 a 23 voltas para as unidades com curso de 76 mm (3.00 pol.).

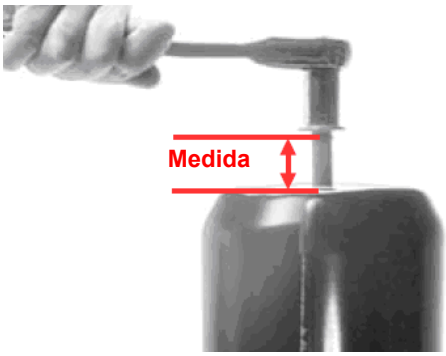
7093-1

FIGURA 8-36

AVISO

Não exceda o comprimento indicado na etapa 3 e nunca aplique um torque superior a 68 Nm (50 lb-pé) na porca de liberação, o que poderia causar um dano que impediria qualquer futura liberação manual correta da câmara do freio de mola.

3. O parafuso de liberação de rosca dupla reduz o deslocamento do parafuso de liberação por um fator de 2,4 em uma unidade com curso de 76 mm (3.00 pol.), por exemplo. A mola de estacionamento fica completamente travada quando o parafuso de liberação está a aproximadamente 33 mm (1.3 pol.) da posição de funcionamento (Figura 8-37). Depois de ter travado, faça a exaustão completa do ar da câmara da mola.



7093-2

FIGURA 8-37

PERIGO

Não existem peças sujeitas a manutenção dentro da câmara do freio de mola. Nunca tente desmontar a câmara do freio de mola, já que isso poderia causar sérios acidentes pessoais resultantes da súbita liberação da mola de alta energia.

4. Meça a distância do centro do pino de segurança grande até a face de montagem da câmara de ar com o freio totalmente liberado. Essa é a dimensão "X" (Figura 8-38).

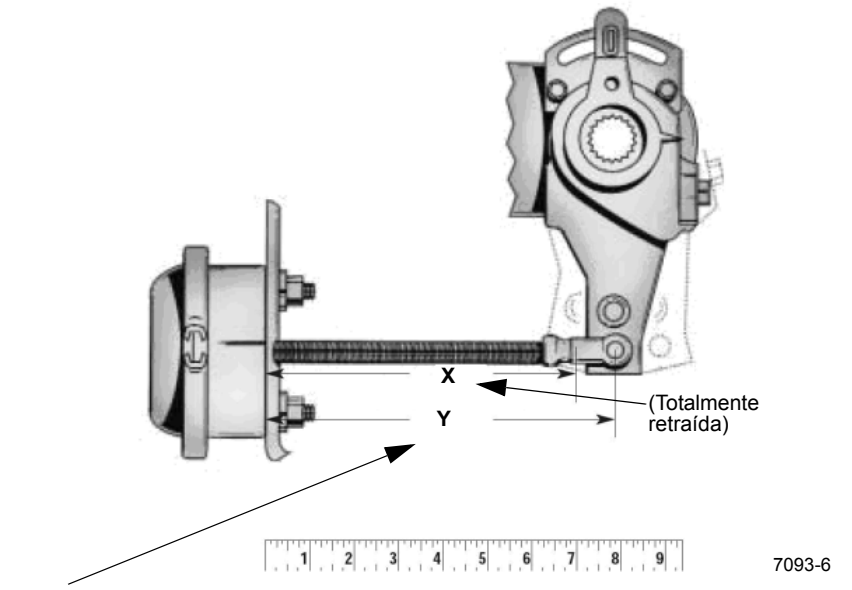


FIGURA 8-38

5. Usando um pé-de-cabra, mova o ajustador de folga para encostar as lonas no tambor. Meça a distância entre os mesmos pontos como foi feito na etapa 4. Essa é a dimensão "Y" (Figura 8-38).
6. Subtraia a dimensão “X” da dimensão “Y”. A diferença deve ser de 12,7 a 15,9 mm (0.5 a 0.625 pol.). Se o curso estiver dentro desses limites, nenhum ajuste é necessário. Se ele estiver fora dessa faixa, prossiga para a etapa 7.
7. Gire o eixo de ajuste sextavado aproximadamente 1/8 volta na direção necessária e meça novamente o curso. Continue este processo até que o curso fique dentro dos limites. É necessário um torque mínimo de 17,6 Nm (13 lb-pé) para girar o eixo sextavado e superar a embreagem interna. Será ouvido um som de catraca. Não use uma chave de impacto nos parafusos sob o risco de dano interno (Figura 8-39).

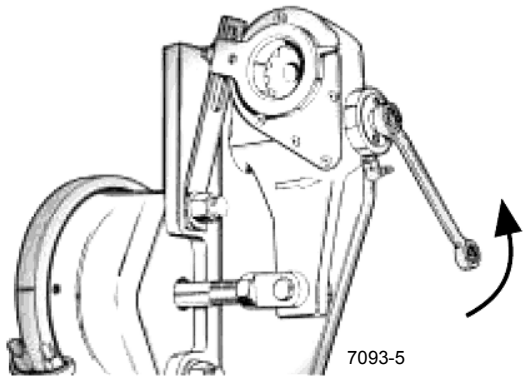


FIGURA 8-39

8. Com os freios liberados, verifique o indicador de instalação Figura 8-38 e Figura 8-39 para determinar o ajuste adequado.
9. Se o indicador de instalação não estiver corretamente posicionado, consulte a Figura 8-39. Solte o indicador de retenção do elemento de fixação no suporte de fixação, gire o indicador conforme necessário e reaperte o elemento de fixação.
10. Destrave o freio de mola, se estiver instalado.

FREIOS TRASEIROS

Descrição

Freios

Os freios traseiros são acionados a ar e operados por came. Cada sapata, fabricada em aço, usa dois revestimentos de bloco cônico de 19 mm (0.75 pol.). As sapatas são montadas em pinos de fixação individuais e suportadas por aranhas do tipo abertas. Os ajustadores automáticos de folga mantêm o ajuste adequado do curso da haste de pressionamento e da lona para a folga do tambor.

O atuador do freio é uma câmara de ar de freio convencional com um mecanismo de mola de freio de emergência (estacionamento) incorporado na câmara do freio a ar. A câmara de freio tem um corpo em alumínio e a placa de pressão com uma placa sem pressão em aço que possui um diafragma de serviço/emergência, um pistão e duas molas.

Atuador do freio de mola

O atuador do freio de mola, que é a parte superior da câmara do freio a ar, é acionado por mola e liberado por ar. Quando uma pressão de ar de 4,82 bar (70 psi) ou mais é aplicada contra o pistão, a mola é comprimida e a frenagem é feita com os freios de serviço. Quando a pressão de ar é removida, a mola é empurrada contra o pistão e a chapa do diafragma para aplicar o freio. A ventilação interna funciona em conjunto com uma tampa de respiro de uma via que permite que o ar do sistema preencha o vácuo atrás do pistão para manter afastada a contaminação e o ar atmosférico. A unidade é equipada com um parafuso de travamento manual para permitir o trabalho seguro de manutenção e manuseio.

Manutenção

Tabela 8-3

Detecção e resolução de problemas

Sintoma	Causa provável	Solução
1. Os freios estão ruins ou não são aplicados.	**a.** Pressão de ar insuficiente.	**a.** Verifique a pressão correta no compressor e nas câmaras dos freios.
	b. Obstruções ou vazamentos em linhas, válvulas, etc.	**b.** Verifique se há vazamentos e obstruções em todas as linhas, válvulas, etc.
	c. Freios fora de ajuste.	**c.** Ajuste os freios.
	d. Vazamento no diafragma.	**d.** Substitua o diafragma.
2. Frenagem irregular ou desgaste de lonas.	**a.** Ruptura no diafragma.	**a.** Substitua o diafragma.
	b. Freios fora de ajuste.	**b.** Ajuste os freios.
	c. Graxa na lona.	**c.** Substitua a lona.
	d. Pastilha vitrificada.	**d.** Substitua a lona.
	e. Sapatas instaladas ao contrário.	**e.** Inverta as sapatas.
	f. Mistura de lonas.	**f.** Substitua pelo tipo correto.
3. Os ajustadores automáticos não estão funcionando.	**a.** Catraca de ajuste instalada ao contrário.	**a.** Remova e instale a catraca adequadamente.
	b. A catraca está rompida ou ausente.	**b.** Substitua a mola.
	c. O parafuso está congelado na luva de ajuste.	**c.** Libere ou substitua o parafuso.
	d. O ressalto está defeituoso, permitindo que o parafuso gire com a luva.	**d.** Substitua o ressalto defeituoso.
	e. As duas vedações de lábio não estão instaladas corretamente.	**e.** Remova e instale corretamente as vedações.
4. O freio de mola não está retendo.	**a.** A mola de força não está totalmente liberada. (solta).	**a.** Gire todo o parafuso de travamento no sentido anti-horário até atingir o batente.
	b. Freios fora de ajuste.	**b.** Reajuste os freios.
	c. O ar de retenção não está sendo totalmente liberado.	**c.** Verifique se há componentes com defeito no sistema pneumático.
	d. A mola de força está quebrada.	**d.** Substitua o atuador do freio de mola.

Sintoma	Causa provável	Solução
5. O freio está arrastando.	**a.** Baixa pressão de ar de retenção do freio de mola: 70 psi (482 kPa).	**a.** Verifique se a pressão mínima do freio de mola é 4,82 bar (70 psi). Verifique se o funcionamento dos componentes do sistema pneumático está correto.
	b. Conexão inadequada da linha de serviço no freio de mola.	**b.** Verifique e conecte a linha na entrada correta.
	c. Vazamento nas linhas ou nas vedações do freio de mola.	**c.** Aperte as conexões das linhas de ar ou substitua as vedações da unidade de freio de mola.

Atuador do freio de mola

A parte superior da câmara de ar do freio que contém a mola grande não está em condições de operação. Entretanto, a parte inferior do conjunto está.

ATENÇÃO

A unidade do freio de mola é potente o suficiente para fazer com que as peças sejam arremessadas com força suficiente para provocar acidentes pessoais. O freio de mola deve ser travado antes da remoção ou manutenção dos freios.

1. Remova o parafuso e a arruela de travamento de seu furo de armazenamento na parte externa da câmara do freio.
2. Remova a tampa contra poeira do furo do parafuso na parte superior da câmara.
3. Insira a cabeça do parafuso de travamento por meio da abertura e gire o parafuso 1/4 de volta no sentido horário.
4. Rosqueie a porca e a arruela no parafuso e gire a porca no sentido horário aproximadamente 18 a 21 voltas. A pressão do ar pode ser aplicada à câmara do freio de mola por meio da entrada do freio de estacionamento para comprimir a mola enquanto a porca está sendo apertada.
5. Não force a porca além de sua parada normal. Um torque máximo de 40,6 Nm (30 lb-pé) deve ser necessário. Execute o procedimento inverso para soltar a mola.

Remoção

PERIGO

Trave o freio de mola antes da remoção da câmara do freio a ar.

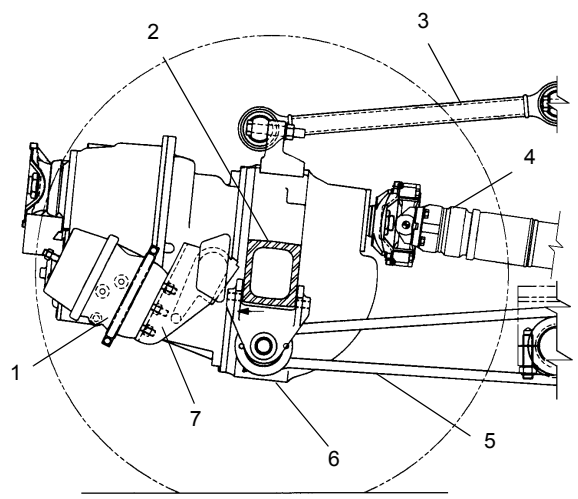


FIGURA 8-40

Item	Descrição
1	Câmara de ar do freio
2	Eixo nº 3
3	Haste de torque
4	Eixo de acionamento
5	Viga do estabilizador
6	Diferencial
7	Suporte de montagem

1. Trave o freio de mola.
2. Etiquete, remova e tampe as linhas de ar para a câmara de ar do freio.
3. Remova os pinos que conectam a manilha ao ajustador de folga.
4. Marque a posição da manilha na haste de pressionamento, de forma que a manilha possa ser reinstalada na mesma posição.

5. Desparafuse a câmara do freio a ar do suporte de montagem e remova a câmara (consulte a Figura 8-40).

Instalação

1. Parafuse a câmara do freio a ar no suporte de montagem.
2. Instale o pino pela manilha e pelo ajustador de folga.
3. Verifique o ajuste do freio.
4. Solte o freio de mola.

Desmontagem

1. Remova a braçadeira que prende a câmara do freio de serviço na câmara do freio de mola (consulte a Figura 8-41).
2. Separe a tampa inferior da câmara do freio de mola.
3. Se a haste de pressionamento ou a mola precisar ser removida, marque a posição da manilha na haste de pressionamento. Remova a manilha e a contraporca.
4. Remova a haste de pressionamento.

Montagem

1. Insira a haste de pressionamento por meio da mola e da tampa.
2. Parafuse a contraporca e a manilha de acordo com as marcas de remoção.
3. Posicione o diafragma sobre a haste de pressionamento (consulte a Figura 8-41).
4. Empurre o conjunto da tampa superior para dentro da câmara do freio de mola e prenda com a braçadeira.

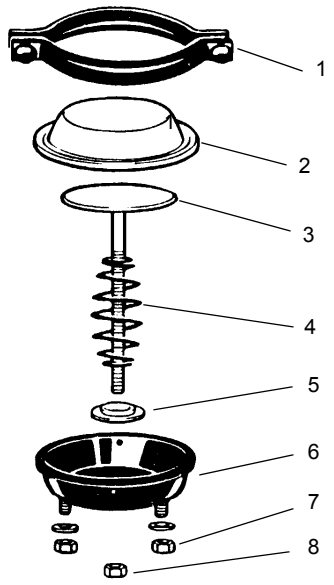


FIGURA 8-41

Item	Descrição
1	Braçadeira
2	Diafragma
3	Haste de pressionamento
4	Mola
5	Blindagem
6	Tampa
7	Porca de montagem
8	Contraporca

Conjunto do freio traseiro

Os freios traseiros são acionados a ar e o came operado com duas sapatas. Cada sapata é montada em pinos de fixação separados e tem as extremidades do pino de fixação abertas para fácil remoção. Há duas molas de retenção da sapata, além das molas de retorno da sapata.

Desmontagem dos freios

1. Eleve o guindaste nos estabilizadores, de forma que as rodas traseiras fiquem afastadas do solo.

AVISO

Não tente fazer nenhum tipo de trabalho embaixo de um guindaste que esteja apoiado apenas pelos estabilizadores ou macacos.

2. Coloque macacos de suporte sob a estrutura em que as rodas devem ser removidas.
3. Trave o freio de mola com o parafuso de travamento fornecido.
4. Libere totalmente o ajustador de folga, de forma que as sapatas retraiam, permitindo que os tambores liberem as lonas. Para retrair o ajustador de folga, faça o seguinte:
   a. Remova o conjunto da catraca para manter os dentes da garra livres de danos.
   b. Gire a porca de ajuste manual até a sapata do freio estar totalmente retraída.
   c. Instale o conjunto da catraca no ajustador de folga.
5. Remova o tambor de freio.

Remoção das sapatas do freio

1. Pressione para baixo a sapata inferior do freio e puxe o grampo de retenção do rolete para remover o rolete do came inferior (consulte a Figura 8-42).

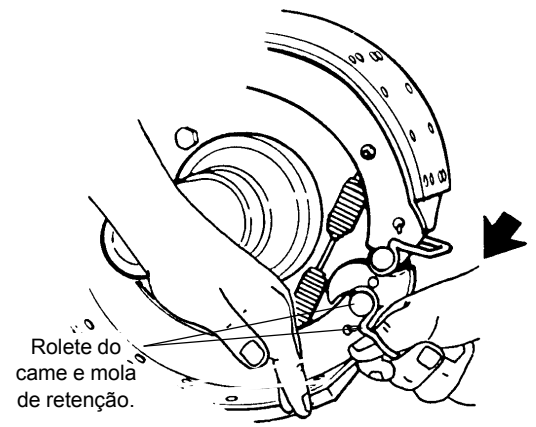


FIGURA 8-42

2. Eleve a sapata superior e puxe o grampo de retenção do rolete e remova o rolete do came superior.
3. Eleve a sapata inferior para liberar a tensão na mola de retorno do freio e remova a mola (consulte a Figura 8-43).

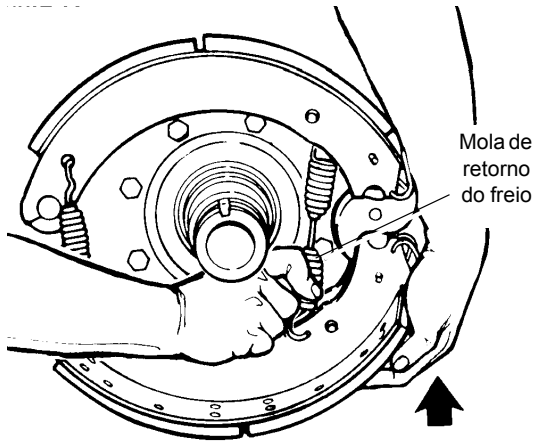


FIGURA 8-43

4. Gire a sapata inferior para aliviar a tensão nas molas de retenção (consulte a Figura 8-44). Remova as molas e as sapatas do freio.

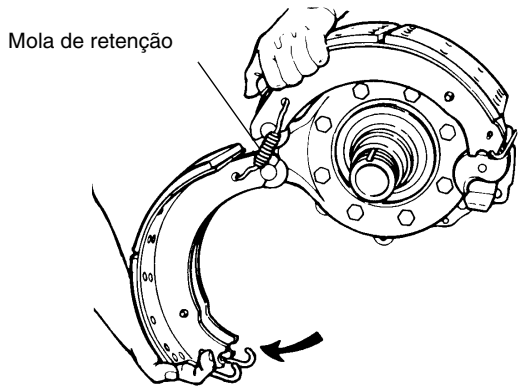


FIGURA 8-44

Limpeza e inspeção das peças

Limpe todas as peças metálicas polidas, como furo interno, engrenagem e sem fim com solvente.

ATENÇÃO

Limpadores à base de solvente podem ser inflamáveis, tóxicos e provocar queimaduras.

Use água e sabão para limpar todas as peças não metálicas. Seque todas as peças com papel toalha ou pano de limpeza macio.

8

AVISO

Não use limpadores à base de solvente em peças não metálicas.

Aplique lubrificante de freio em todas as peças, exceto nas pastilhas e nos tambores para impedir que enferrujem.

Inspeção de peças

1. Verifique a aranha quanto ao aumento de furos e trincas do pino de fixação. Substitua as aranhas e as buchas do pino de fixação defeituosas.
2. Verifique a existência de soldas quebradas, trincas e o alinhamento correto do suporte do eixo de comando.
3. Verifique a existência de corrosão e desgaste nos pinos de fixação. Substitua os pinos de fixação defeituosos.
4. Verifique as sapatas do freio quanto ao aumento de ferrugem em furos do rebite, soldas quebradas e alinhamento correto. Os buracos dos pinos de fixação não podem exceder 26 mm (1.03 pol.) de diâmetro. A distância do centro do furo do pino de fixação até o centro do furo do rolete não deve exceder 327 mm (12.875 pol.).
5. Verifique a existência de trincas, desgaste e corrosão no eixo de comando. Verifique a cabeça do came, os munhões do rolamento e as estrias.
6. Verifique o espaço entre a manilha e o colar no ajustador de folga. Se o espaço exceder 1,5 mm (0.060 pol.), substitua a manilha. Verifique os pinos de segurança e a bucha no braço do ajustador de folga. Substitua a bucha se o diâmetro exceder 16,6 mm (0.65 pol.).
7. Gire a porca de ajuste do ajustador de folga por meio de um giro de 360º (aproximadamente 22 voltas da porca de ajuste) com um torquímetro. O torque deve ser inferior a 2,8 Nm (25 lb-pol.) para um ajustador de folga novo ou remanufaturado.
8. Verifique os tambores do freio quanto a trincas, aquecimento excessivo, estrias, ponto de calor, irregularidades e distorção.
9. Meça o diâmetro interno do tambor em diversos locais e substitua se o diâmetro exceder as especificações dos fabricantes.
10. Verifique a existência de ferrugem e distorção nas blindagens contra poeira. Substitua conforme necessário.

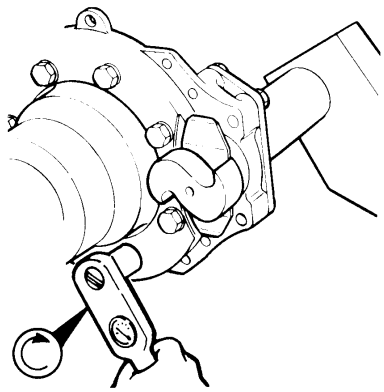
Montagem dos freios

Toda vez que os freios são realinhados, as seguintes peças também devem ser substituídas.

- Molas
- Roletes
- Pinos de fixação
- Pinos de segurança
- Vedações do eixo de comando

Instalação do eixo de comando

1. Verifique se todos os parafusos da aranha estão com o torque correto (consulte a Figura 8-45).



Tamanho do parafuso	Nm	lb-pé
7/16 pol - 20	85 - 102	60 - 75
1/2 pol - 20	115 - 156	85 - 115
9/16 pol - 18	176 - 224	130 - 165
1/8 pol. - 18	244 - 312	180 - 230

FIGURA 8-45

2. Instale novas vedações do eixo de comando e, se necessário, as buchas na aranha e no suporte do eixo de comando. Use uma chave de vedação para instalar as buchas.
3. Se o suporte do eixo de comando tiver sido removido, instale a junta de vedação e o suporte na aranha. Aplique torque com base na Tabela 8-4.

Tabela 8-4

Tamanho e Grau	Torque Nm (lb-pé)
1/2 pol.-13 Grau 8	122 a 163 Nm (90 a120 lb-pé)
1/2 pol.-13 Grau 5	88 a 136 Nm (65 a 100 lb-pé)
5/8 pol.-18 porca lisa	203 a 258 Nm (150 a 190 lb-pé)
5/8 pol.-18 contraporca	176 a 224 Nm (130 a 165 lb-pé)

NOTA: Instale as duas vedações com os lábios voltados para o ajustador de folga (consulte a Figura 8-46).

4. Coloque a arruela de encosto da cabeça do came no eixo de comando. Aplique graxa de chassi O-617-A ou B às buchas do eixo de comando ou aos rolamentos de agulha e aos munhões do eixo de comando. Instale o eixo de comando por meio da aranha e do suporte, de forma que o eixo de comando gire livremente.

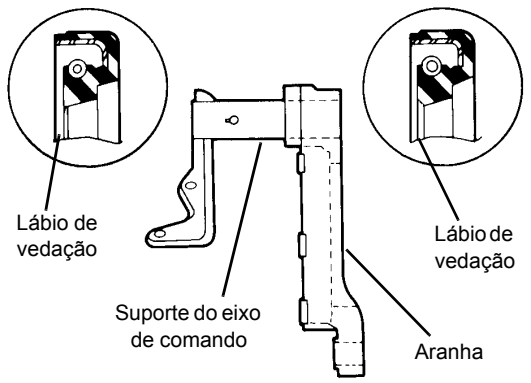


FIGURA 8-46

Instalação da sapata do freio

1. Coloque a sapata do freio superior na posição correta no pino de fixação superior. Prenda a sapata inferior no pino de fixação inferior e instale as duas novas molas de retenção.
2. Gire a sapata inferior do freio para frente e instale uma nova mola de retorno da sapata do freio (consulte a Figura 8-47).

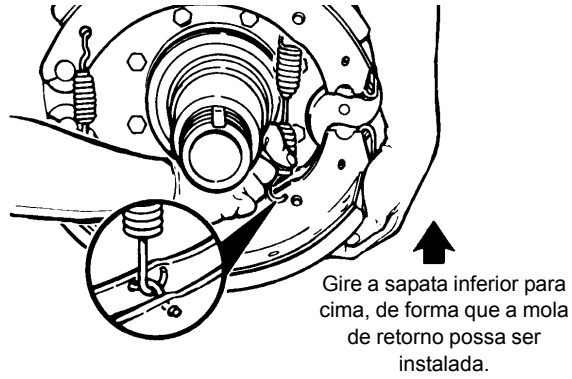


FIGURA 8-47

3. Puxe cada sapata distante do came para deixar espaço suficiente para instalar os roletes e retentores do came. Pressione as orelhas do retentor juntas para permitir que o retentor se encaixe entre as almas da sapata do freio (consulte a Figura 8-48).

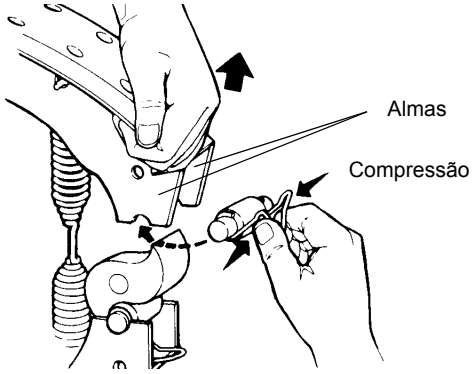


FIGURA 8-48

4. Empurre o retentor para dentro da sapata do freio até suas orelhas travarem nos furos nas almas da sapata (consulte a Figura 8-49).

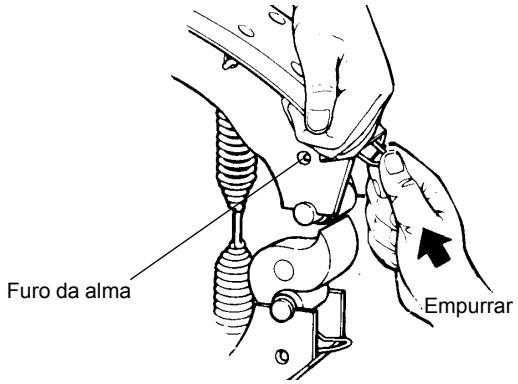


FIGURA 8-49

5. Instale o ajustador de folga e ajuste os freios. Consulte *Ajustador automático de folga*, página 8-48.

8

AJUSTADOR AUTOMÁTICO DE FOLGA

Descrição

O ajustador automático de folga (consulte a Figura 8-50) compensa o desgaste normal nas lonas da sapata do freio mantendo uma folga nominal entre a lona e o tambor. A fenda de espaçamento no suporte corresponde à folga normal entre a lona e o tambor.

Quando o freio é aplicado, o suporte se move para cima e gira a embreagem de uma via para permitir a patinagem nessa direção. O torque de aplicação pelo freio pressiona o eixo do sem fio contra a mola espiral, liberando a embreagem cônica.

Quando o freio é liberado, a mola espiral é pressionada contra o eixo sem-fim e engata a embreagem cônica, que puxa o suporte de volta à sua posição original na fenda de espaçamento. O desgaste da lona faz o suporte girar a embreagem de uma via travada enquanto gira o eixo do sem fim por meio da embreagem cônica travada. O eixo do sem fim gira a roda do sem fim e o eixo de comando, o que ajusta os freios.

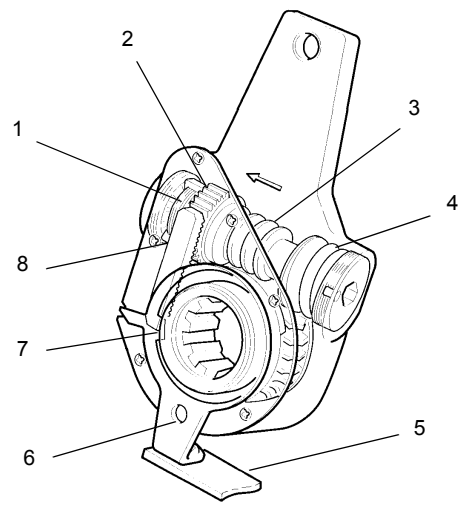


FIGURA 8-50

Item	Descrição
1	Embreagem cônica
2	Embreagem de uma via
3	Eixo do sem fim
4	Mola espiral
5	Ponto de apoio do braço de controle
6	Braço de controle
7	Fenda de espaçamento
8	Suporte

Manutenção

Remoção

NOTA: Consulte a Figura 8-51 para verificar as etapas 1 a 5.

1. Remova o contrapino e o pino de segurança da manilha da haste de pressionamento.
2. Solte as ferragens do suporte de fixação.
3. Gire a porca do ajustador de folga até ele ficar distante da manilha da haste de pressionamento da câmara de ar.
4. Remova o anel de pressão e as arruelas do calço externo do eixo de comando.
5. Remova o ajustador de folga com um extrator adequado.

Instalação

NOTA: Consulte a Figura 8-51 para verificar as etapas 1 a 3.

1. Verifique se a haste de pressionamento está totalmente retraída.
2. Instale o suporte de fixação, mantendo uma folga. Não aperte os prendedores do suporte de fixação neste momento.

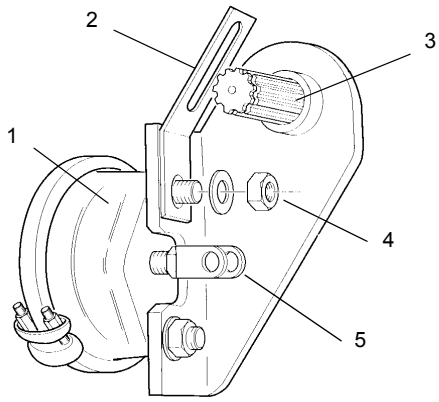


FIGURA 8-51

Item	Descrição
1	Câmara de ar
2	Suporte de fixação
3	Eixo de comando
4	Porca de montagem
5	Manilha e haste de pressionamento

3. Aplique lubrificante do tipo antiengripante às estrias do eixo de comando. Instale o ajustador de folga no eixo de

comando com o eixo de ajuste sextavado apontando para a câmara do freio a ar. Fixe com anel de pressão e arruelas de calço externo.

4. Gire a porca de ajuste sextavada no sentido horário até que o furo do braço do ajustador de folga fique alinhado ao furo da manilha (consulte a Figura 8-52).
5. Instale o pino de segurança sem o contrapino neste momento.

AVISO

Força excessiva para posicionar pode danificar o braço de controle. A maioria dos ajustadores está equipada com um indicador de instalação que deve se encaixar na fenda para a instalação correta. O posicionamento incorreto do braço de controle pode resultar em freios duros ou arrastando.

6. Gire o braço de controle no sentido anti-horário na direção à câmara de ar até que ele pare definitivamente na parte interna. Se necessário, bata com um martelo de plástico para colocar o braço de controle na posição correta (consulte a Figura 8-53).

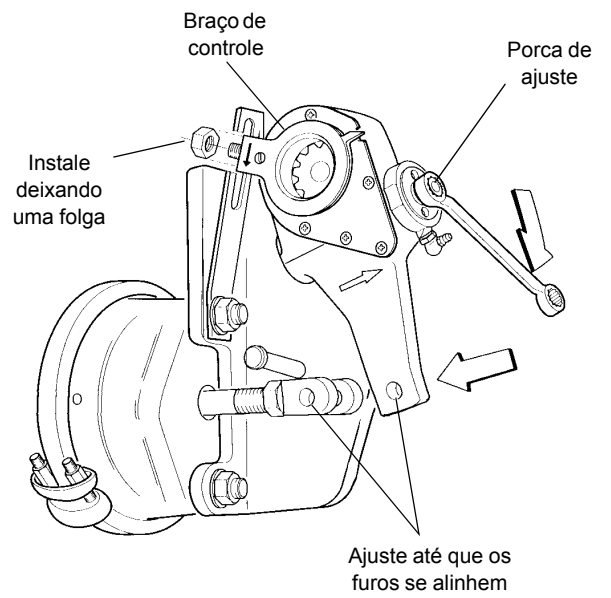


FIGURA 8-52

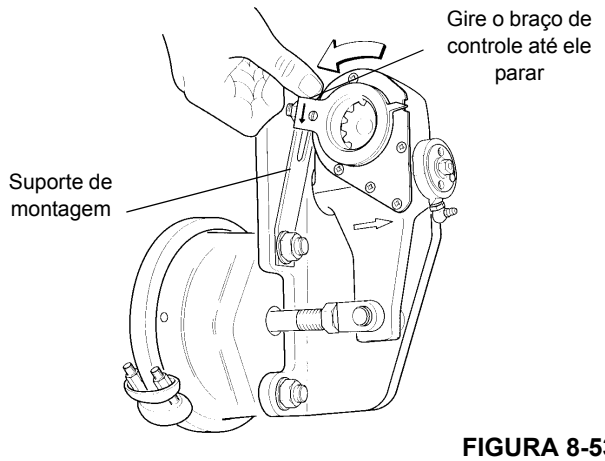


FIGURA 8-53

7. Aperte o ponto de apoio e o elemento de fixação do suporte do braço de controle.
8. Ajuste os freios girando o eixo de ajuste sextavado no sentido horário até a lona contatar o tambor. Em seguida, gire o eixo de ajuste sextavado 1/2 volta no sentido anti-horário. É necessário um torque mínimo de 17,6 Nm (13 lb-pé) para superar a embreagem e será ouvido um som de catraca.
9. Com os freios liberados, verifique se o indicador de instalação está dentro da fenda. Remova o pino de segurança. O furo da manilha e o furo do ajustador devem ficar alinhados. Se a manilha da câmara de ar penetrar na câmara, repita o procedimento de instalação.
10. Instale o pino de segurança e o contrapino.

Ajuste do freio

NOTA: Consulte a Figura 8-54 para saber o procedimento de ajuste.

1. Aplique os freio de forma que a câmara de ar fique totalmente retraída. Meça a distância da face da câmara de ar até a linha de centro do pino de segurança. Anote a medida como a dimensão ‘A’.
2. Force o ajustador de folga de forma que as sapatas do freio encostem no tambor.
3. Meça a distância entre a face da câmara de ar e a linha de centro do pino de segurança. Anote essa medida como a dimensão ‘B’.
4. Subtraia a dimensão ‘A’ da ‘B’ para obter a distância de curso livre. O curso livre mínimo é 9,525 mm (0.375 pol.).
5. Gire a roda com a mão para verificar se ela está arrastando. Bata levemente no tambor com um martelo e tente ouvir um som agudo contínuo. Se houver arrasto, afrouxe o ajustador de folga e verifique novamente o curso livre.
6. Aplique e mantenha os freios (5,51 a 6,20 bar (80 a 90 psi)).
7. Meça a distância entre a face da câmara de ar e a linha de centro do pino de segurança. Anote essa medida como a dimensão ‘C’.
8. Subtraia a dimensão ‘A’ da dimensão ‘C’. A diferença é o curso aplicado. O curso aplicado máximo é 5,08 cm (2 pol.).
9. Se o curso aplicado for igual ou superior ao máximo, ajuste os freios. Não é necessário nenhum ajuste se o curso for inferior ao máximo.

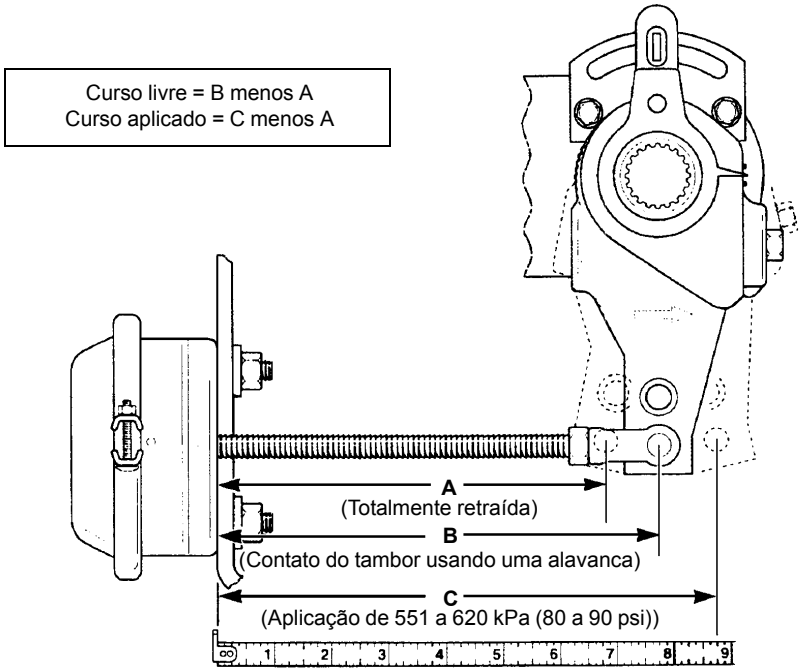


FIGURA 8-54

SISTEMA PNEUMÁTICO

Descrição

O sistema pneumático (consulte a Figura 8-55) permite que o fornecimento de ar opere os freios de serviço, os freios de estacionamento, o sistema de suspensão a ar, as travas do diferencial entre-eixos e de eixo cruzado, a opção de calibragem dos pneus e outros acessórios pneumáticos.

O sistema pneumático é pressurizado por um compressor de ar montado no motor e o ar pressurizado é armazenado em seis reservatórios de ar sob a estrutura. Os componentes do sistema pneumático são operados pelo ar que é armazenado nesses reservatórios.

Um secador de ar é montado no lado esquerdo da estrutura do transportador logo atrás do para-choque dianteiro. Ele é conectado entre a tomada do compressor e o reservatório de suprimento principal dianteiro. Óleo, água e contaminantes são removidos do ar durante o ciclo de compressão e quando o regulador está descarregando, os contaminantes são removidos do secador.

O sistema pneumático é dividido em um sistema primário e um sistema secundário. Os sistemas são isolados uns dos outros, de forma que, no caso de falha de um sistema, o é retido no outro sistema. Por meio das válvulas de proteção contra pressão, válvulas de segurança e válvulas de freio de mola, uma reserva de pressão de ar continua operando os freios de mola por meio do uso normal do pedal de freio. Qualquer perda de pressão não usual deve ser investigada imediatamente e corrigida, para restaurar a capacidade total de reserva do sistema.

Teoria de operação

Por meio de movimento recíproco, o pistão no compressor comprime o ar em todos os ciclos. O ar comprimido passa pelo secador de ar e no reservatório de suprimento dianteiro principal (tanque nº 1). O reservatório de suprimento dianteiro principal ajuda a refrigerar o ar aquecido e contém uma válvula de drenagem automática para saída da água condensada. Uma válvula de segurança de 10,30 bar (150 psi) é instalada no reservatório de fornecimento para proteção contra pressão em excesso. O ar pressurizado flui para os reservatórios de serviço traseiros principais (tanques 4 e 5) e reservatórios de serviço secundários (tanques 2 e 3) do reservatório de suprimento dianteiro principal. Os reservatórios de ar primário e secundário permitem o suprimento para as válvulas de controle de freio duplo e de freio de mola. O ar nos freios de serviço dos eixos nº 2, 3 e 4 é fornecido por reservatórios de serviço traseiros primários. Os reservatórios secundários permitem o suprimento dos freios de serviço no eixo nº 1. O reservatório de ar auxiliar oferece suprimento de ar para operar todos os outros componentes de ar.

As três válvulas de proteção contra pressão são ajustadas para 5,90 bar (85 psi) e são basicamente válvulas de segurança. Elas abrem em 0,70 a 1,00 bar (10 a 15 psi) acima de sua pressão de fechamento. Essas válvulas protegerão um circuito se uma linha for rompida para garantir um suprimento prioritário aos freios.

O compressor, que é montado sobre o motor e acionado por este, é ajustado por um regulador de ar que ventila o compressor quando uma pressão de 9,30 bar (135 psi) é detectada no sistema pneumático. Quando a pressão cai para 7,90 bar (115 psi), o regulador permite que o compressor abasteça o sistema pneumático para manter a pressão correta do sistema.

Frenagem

A principal prioridade do sistema pneumático é permitir a frenagem. Cada roda traseira tem uma câmara de freio de mola e uma câmara de freio de serviço. O freio de mola é aplicado por uma mola e liberado por ar pressurizado. Os freios de mola nas quatro rodas traseiras são liberadas pelo botão do tipo apertar-puxar do freio de estacionamento no console do lado direito na cabine. Apertar o freio de estacionamento faz com que a pressão de ar entre na câmara do freio de mola em cada roda e que comprima a mola, liberando os freios. São necessários pelo menos 2,80 bar (40 psi) para manter a válvula do freio de estacionamento engatada. Se a pressão de fornecimento para a válvula cair abaixo de 2,80 bar (40 psi), a válvula é liberada, acionando os freios.

Os freios de serviço são aplicados por pressão de ar. Pressionar o pedal do freio no piso da cabine faz com que o ar pressurizado entre na câmara do freio de serviço em cada roda e aplique os freios. No caso de perda da pressão de suprimento nos freios de serviço, a válvula do freio de mola permitirá que o operador libere ou sangre a pressão de ar na câmara do freio de mola pressionando o pedal do freio para aplicar os freios.

Manutenção

ATENÇÃO

Despressurize completamente todos os sistemas de ar antes de desconectar linhas de ar ou componentes.

AVISO

Não exponha a tubulação de náilon a chamas ou aquecimento. Substitua a tubulação se a cobertura externa estiver branca. Elimine a causa de abrasão ou outros danos.

Detecção de vazamentos

Se suspeitar de um vazamento, desligue o motor e observe a leitura de pressão de ar nos dois circuitos. A perda de pressão aceitável é 0,40 bar (6 psi) em 30 minutos. Um vazamento difícil de detectar pode ser encontrado umedecendo a área suspeita com uma solução de sabão e observando as bolhas.

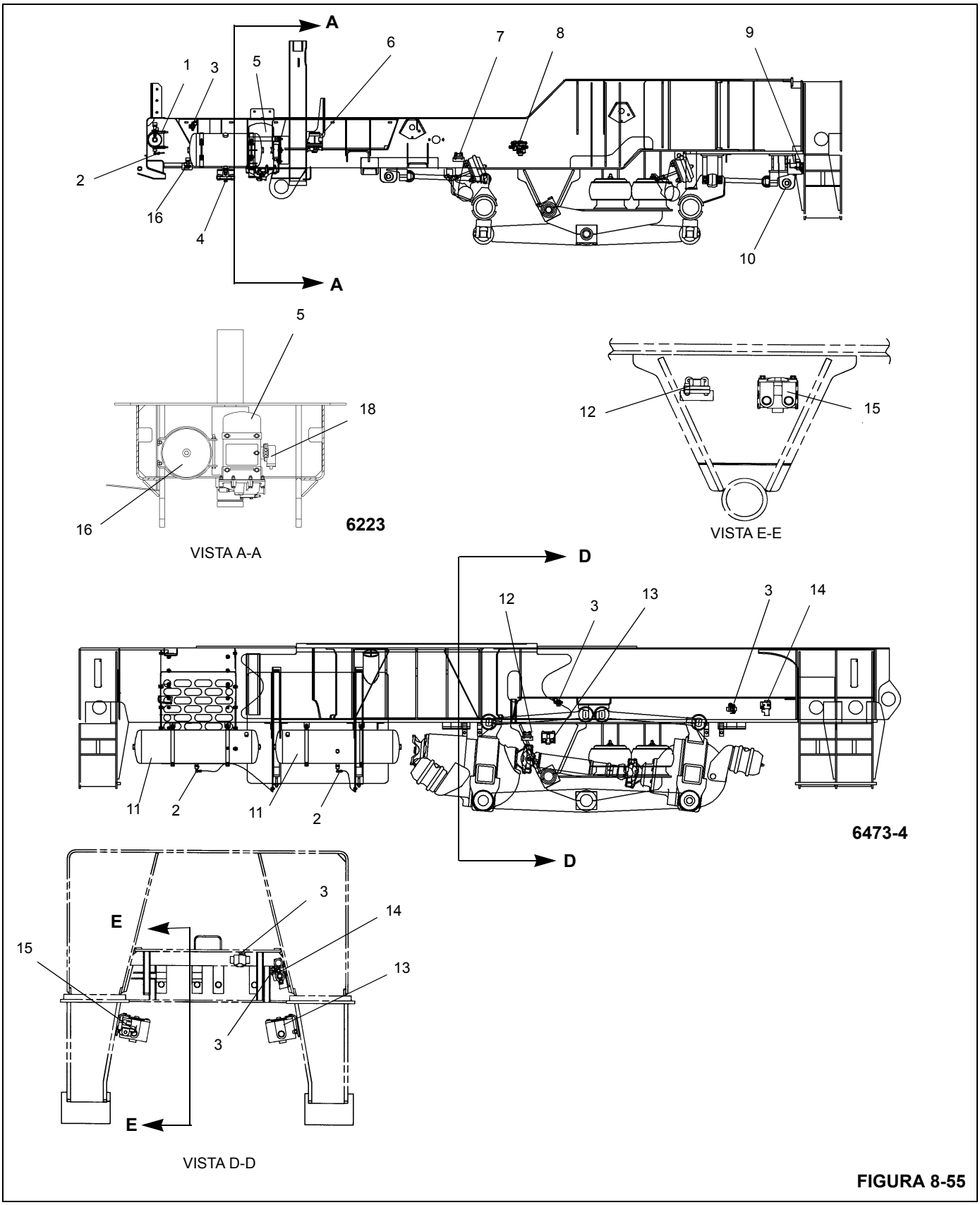

A
A
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
16
5
18
16
6223
VISTA A-A
12
15
VISTA E-E
D
D
12
3
13
3
14
11
2
11
2
6473-4
E
E
3
14
15
13
3
VISTA D-D

FIGURA 8-55

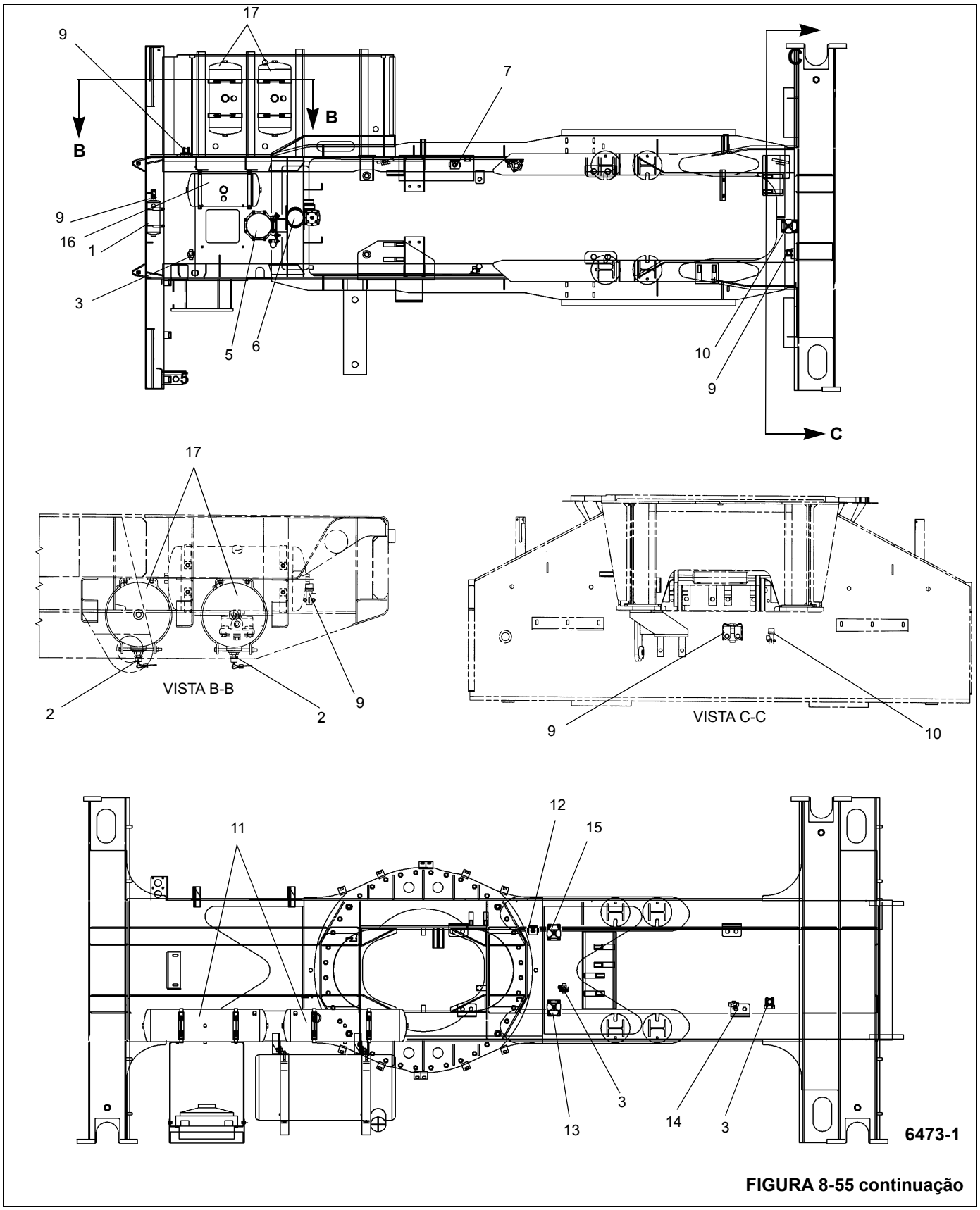


FIGURA 8-55 continuação

Item	Descrição
1	Reservatórios auxiliares
2	Válvula de drenagem operada por cabo
3	Válvula de segurança dupla
4	Válvula de drenagem automática
5	Secador de ar
6	Válvula de descarga de suprimento
7	Válvula de liberação rápida do eixo nº 1
8	Válvula de controle do freio de mola
9	Válvula de proteção contra pressão
10	Válvula de relé do eixo nº 2
11	Reservatórios de serviço traseiros principais
12	Válvula de liberação rápida do freio de estacionamento do eixo traseiro (apenas lado direito)
13	Válvula de relé do freio de estacionamento
14	Válvula de proteção do trator da lança com reboque
15	Válvula de relé do freio de serviço
16	Reservatório de suprimento dianteiro principal
17	Reservatórios de serviço secundários
18	Regulador de ar

Teste de operação do sistema pneumático

PERIGO

A pressão de ar não deve exceder 10,30 bar (150 psi).

1. Estacione o guindaste em uma superfície nivelada e firme e aplique os freios de estacionamento.
2. Posicione a alavanca da válvula de controle da suspensão na posição DEFLATE (DESINFLAR) para desinflar as bolsas de ar da suspensão. A luz indicadora Deflate (Desinflar) âmbar deve acender quando a pressão em todas as bolsas de ar cai abaixo de 0,28 ± 0,14 bar (4 ± 2 psi).
3. Eleve o guindaste pelos estabilizadores.
4. Desligue o motor.
5. Abra as válvulas de drenagem manuais nos reservatórios de ar principais para despressurizar os dois circuitos de ar. Se ainda não tiver sido aplicado, o freio de estacionamento será aplicado conforme o sistema é drenado. Verifique se os freios de estacionamento são aplicados em todas as rodas traseiras.
6. Feche as válvulas de drenagem e dê partida no motor.
   - **a.** A luz Air pressure low (Baixa pressão do ar) e a campainha de atenção devem ser ativadas imediatamente.
   - **b.** O ponteiro vermelho (traseiro primário) no manômetro de ar duplo deve subir para aproximadamente 5,90 bar (85 psi) no momento em que o ponteiro verde (dianteiro/secundário) começar a subir.
   - **c.** A campainha e a luz de atenção permanecerão ativadas até os dois manômetros mostrarem 4,10 a 4,80 bar (60 a 70 psi).
   - **d.** Libere o freio de estacionamento.
   - **e.** Verifique se os estabilizadores não podem ser operados com os freios de estacionamento liberados.
   - **f.** Continue carregando o sistema até os ciclos do secador de ar e o compressor desligarem. A leitura em todos os medidores do sistema deve ser de 9,30 bar (135 psi).
7. Desligue o motor e verifique se todas as rodas giram livremente.
8. A pressão do ar deve permanecer constante, sem vazamentos. Nenhuma queda de pressão do ar deve ser maior do que 0,07 bar (1 psi) por minuto.
9. Aplique os freios de serviço à aplicação completa e mantenha-o pressionado.
   - **a.** Verifique se há uma queda na pressão de ar e, em seguida, uma equalização na pressão sem perda (menos de 0,14 bar (2 psi) por minuto).
   - **b.** Verifique se todos os freios são aplicados.
   - **c.** Libere os freios de serviço e verifique se a pressão do reservatório é mantida.
10. Dê partida no motor e recarregue o sistema pneumático.
11. Com o motor em funcionamento, simule um vazamento total de ar no sistema pneumático traseiro, abrindo a válvula de drenagem manual no reservatório de ar traseiro (primário).
    - **a.** A luz de atenção Air pressure low (Baixa pressão de ar) e a campainha devem ser acionadas quando o circuito primário cair abaixo de 5,17 ± 0,34 bar (75 ± 5psi).
    - **b.** A pressão de ar no sistema dianteiro (secundário) não deve cair abaixo de 5,90 ± 0,34 bar (85 ± 5 psi).
    - **c.** Despressurize o sistema traseiro (primário) para zero.
12. Com os freios de estacionamento liberados, verifique se todas as rodas giram livremente.

13. Aplique os freios de serviço e mantenha-os pressionados.

a. Os freios de serviço do eixo dianteiro e os freios de mola dos eixos traseiros devem ser aplicados e as luzes de freio na parte traseira do transportador devem estar acesas.

b. Libere os freios.

14. Feche a torneira de drenagem no reservatório traseiro (primário) e recarregue o sistema pneumático.

15. Simule um vazamento total de ar no sistema pneumático dianteiro abrindo a válvula de drenagem no reservatório dianteiro (secundário).

a. A luz de atenção Air pressure low (Baixa pressão de ar) e a campainha de atenção devem ser acionadas quando a pressão de ar secundária cair abaixo de 5,17 ± 0,34 bar (75 ± 5 psi).

b. A pressão no circuito secundário não deve cair abaixo de 5,90 ± 0,34 bar (85 ± 5 psi).

c. Despressurize o sistema secundário para zero.

16. Verifique se todas as rodas podem ser giradas.

17. Aplique os freios de serviço.

a. Os freios de serviço do eixo traseiro dianteiro e dos eixos traseiros devem ser aplicados e as luzes de freio na parte traseira do transportador devem estar acesas.

b. Libere os freios de serviço e verifique se todas as rodas giram livremente.

c. Feche as válvulas de drenagem e recarregue o sistema.

18. Aplique os freios de estacionamento.

19. Abaixe o guindaste até o solo, sem os estabilizadores.

20. Com o motor em funcionamento, posicione a alavanca da válvula de controle da suspensão na posição INFLATE (INFLAR) para inflar as bolsas de suspensão de ar. A luz indicadora Deflate (Desinflar) âmbar deve apagar quando a pressão nas bolsas de ar subir acima de 0,28 ± 0,14 bar (4 ± 2 psi).

21. Continue carregando o sistema até os ciclos do secador de ar e o compressor desligarem. A leitura em todos os medidores do sistema deve ser de 9,30 bar (135 psi).

22. Verifique se todas as bolsas de ar da suspensão são infladas de forma correta. A superfície superior de cada guia da bolsa de ar deve ficar paralela à superfície horizontal inferior da estrutura do transportador.

COMPONENTES DO SISTEMA PNEUMÁTICO

Descrição

Compressor de ar

O compressor de ar é montado no motor e é por ele acionado. Ele fornece a fonte de ar comprimido para a operação dos componentes do sistema pneumático. Ele é controlado (ligado e desligado) por um regulador de ar. O compressor tem capacidade de 0,53 cm/m (18.7 cf/m).

Regulador de ar

O regulador de ar é montado no lado esquerdo do secador de ar. O regulador detecta a pressão do sistema e quando a pressão atinge 9,30 bar (135 psi), ele ventila o compressor. Quando a pressão cai para 7,90 bar (115 psi), o regulador sinaliza ao compressor para iniciar a carga novamente.

Secador de ar

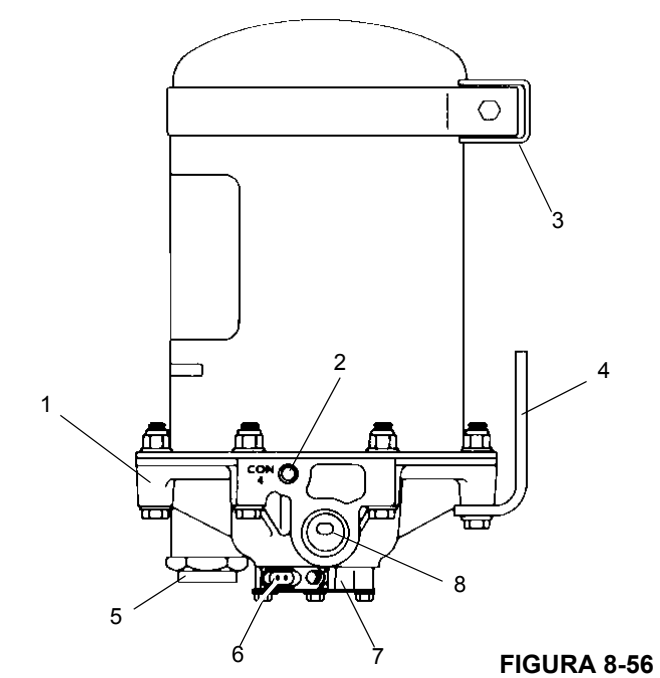


FIGURA 8-56

Item	Descrição
1	Tampa da extremidade
2	Entrada de controle
3	Suporte superior
4	Suporte inferior
5	Entrada de vazão
6	Conector fêmea
7	Carcaça da válvula de purga
8	Entrada de suprimento

A finalidade do secador de ar (consulte a Figura 8-40) é coletar e remover contaminantes sólidos, líquidos e em vapor do sistema pneumático. O ar seco limpo aumenta a vida útil do sistema pneumático e reduz o custo.

O secador consiste em um cartucho dessecante e uma tampa com extremidade de alumínio fundido fixado em uma carcaça de aço cilíndrica. A tampa da extremidade contém uma válvula de segurança, três conexões rosqueadas e a carcaça da válvula de purga. A carcaça da válvula de purga contém a válvula de purga e de corte do turbocompressor. O corte do turbocompressor impede a perda de pressão auxiliar do “turbo” do motor durante o ciclo de purga do secador de ar

Reservatórios

Seis reservatórios de ar armazenam ar comprimido para frenagem e dispositivos de ar auxiliar. O primeiro reservatório no sistema (suprimento primário dianteiro) também funciona como um tanque de purga para remover a umidade adicional não removida pelo secador de ar. Ele contém uma válvula de drenagem automática. Os outros cinco reservatórios têm uma válvula de drenagem manual acionada por uma corda acessível pela parte externa do transportador.

Chaves do indicador de pressão baixa

As chaves do indicador de pressão baixa (consulte a Figura 8-57) são usadas para avisar o operador sobre a baixa pressão nos sistemas de ar. Uma chave é instalada em cada sistema e elas são eletricamente conectadas em paralelo para acender o indicador Air pressure low (Baixa pressão de ar) no console dianteiro da cabine. Observe o manômetro de ar duplo para determinar qual sistema está baixo. Os contatos da chave fecham quando a pressão no sistema é reduzida para 5,17 bar (75 psi).

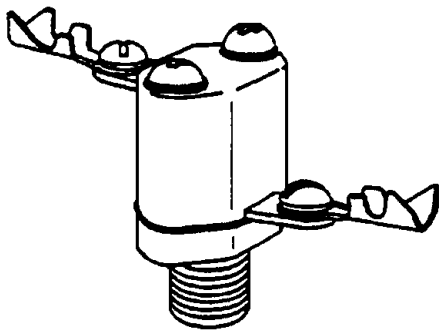


FIGURA 8-57

Chave da luz de parada

As chaves de luz de parada (consulte a Figura 8-58) são instaladas nos orifícios da válvula de freio duplo e são usadas para iluminar as luzes de parada na parte traseira do transportador quando os freios são aplicados. Há uma chave em cada sistema (primário e secundário) e elas são conectadas eletricamente em paralelo.

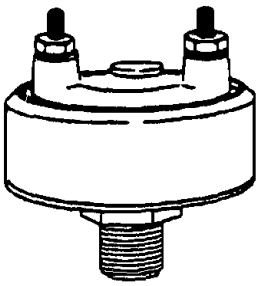


FIGURA 8-58

Manômetro de ar

O manômetro de ar duplo localiza-se no lado esquerdo do console dianteiro. O medidor é um manômetro de leitura direta com dois ponteiros de indicação, vermelho para o sistema primário e verde para o sistema secundário. O medidor tem uma escala dupla calibrada de 0 a 150 psi e 1,00 a 10,00 bar.

Válvula de segurança

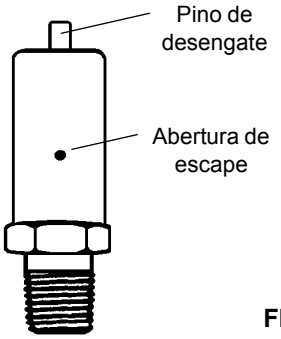


FIGURA 8-59

Uma válvula de segurança (consulte a Figura 8-59) é instalada no reservatório de abastecimento primário (dianteiro) para proteger o sistema pneumático contra acúmulo excessivo de pressão de ar. A válvula é constituída de uma esfera acionada por mola que descarrega o sistema se a pressão sobe acima de 10,30 bar (150 psi). Uma segunda válvula de segurança é instalada no circuito de calibragem dos pneus e é ajustada para 12,07 bar (175 psi).

Válvula de drenagem automática

A válvula de drenagem automática (consulte a Figura 8-60) localiza-se na parte inferior do reservatório de abastecimento primário (dianteiro) e foi projetada para coletar e expelir a umidade e os contaminantes do reservatório. A válvula é operada por uma diferença na pressão de ar entre o tanque e a cavidade do reservatório da válvula. Se a pressão no tanque for maior que a na cavidade no reservatório, a válvula de entrada abrirá e drenará a umidade para a cavidade do reservatório. Se a pressão na cavidade do reservatório for maior que a pressão no tanque, a válvula de escape abrirá e expelirá a umidade. As duas válvulas são fechadas quando a pressão é igualada.

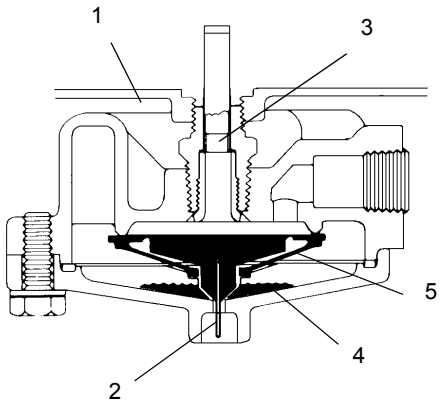


FIGURA 8-60

Item	Descrição
1	Mola de regulagem de pressão
2	Saída
3	Entrada

Para drenar manualmente a válvula, empurre o fio na abertura de escape para cima e segure até a válvula ser drenada. A válvula tem um corpo e uma tampa em alumínio fundido.

Válvula de proteção contra pressão

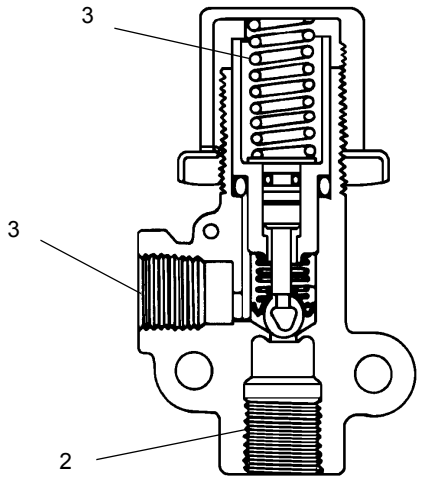


FIGURA 8-61

Item	Descrição
1	Entrada de vazão
2	Entrada de suprimento
3	Válvula alternadora

Há três válvulas de proteção contra pressão no sistema pneumático. A finalidade da válvula de pressão contra pressão (consulte a Figura 8-61)) é isolar um sistema do outro fechando em uma pressão pré-ajustada. Uma válvula isola o sistema primário do secundário, uma válvula isola o sistema auxiliar do primário e a outra isola o sistema de calibragem dos pneus do sistema primário. A válvula é uma válvula normalmente fechada que também pode ser chamada de válvula sequencial não escape. A válvula tem dois orifícios: um orifício de suprimento e um orifício de vazão. A pressão de fechamento é 5,86 bar (85 psi) e a pressão de abertura é aproximadamente 1,00 a 1,40 bar (15 a 20 psi) mais alta que a pressão de fechamento. A válvula é pré-ajustada para as pressões de abertura e fechamento especificadas.

Válvula de segurança dupla

Há três válvulas de segurança duplas usadas no sistema pneumático. A válvula de segurança dupla (consulte a Figura 8-62) é usada quando uma função ou um componente é controlado por uma das duas fontes. A mais alta das duas pressões é transmitida para a abertura de saída.

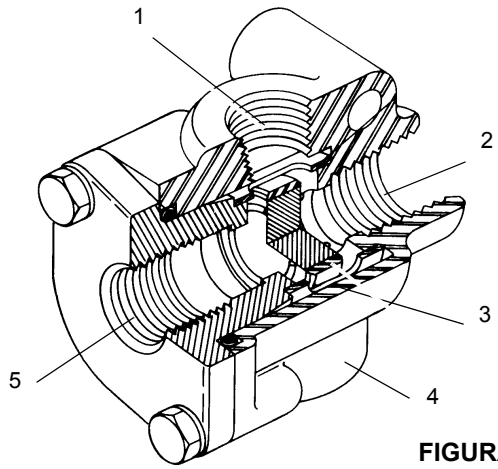


FIGURA 8-62

Item	Descrição
1	Entrada de vazão
2	Entrada de suprimento
3	Válvula alternadora
4	Vazão
5	Suprimento

Válvula de relé

A finalidade das três válvulas de relé (consulte a Figura 8-63) é acelerar a aplicação dos freios de serviço e de estacionamento. A válvula é montada remotamente e fornece ar para os freios em resposta a sinais das válvulas de controle de freio de estacionamento e de pedal. Uma válvula controla os freios de serviço do eixo dianteiro nº 2, uma vál-

vula controla os freios de serviço traseiros do eixo e a outra válvula controla os freios de estacionamento traseiros. A pressão de ar que controla a válvula entra pela entrada de serviço até a pressão de ar de escape ou de vazão a partir dos circuitos servidos pela válvula de relé.

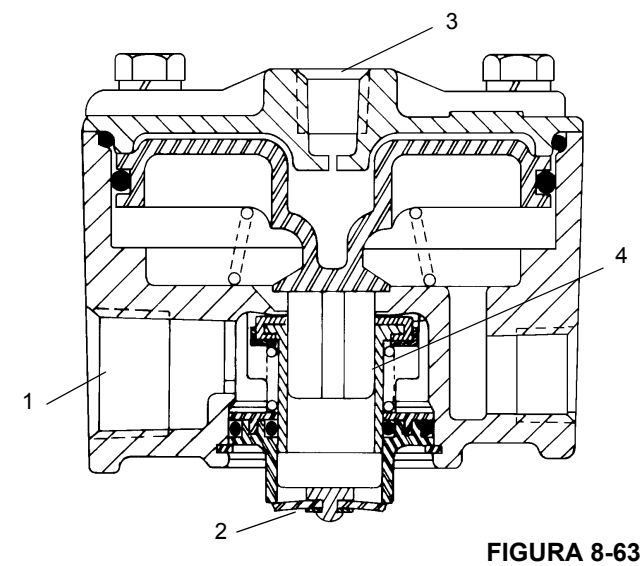


FIGURA 8-63

Item	Descrição
1	Entrada de suprimento
2	Tampa de escape
3	Entrada de serviço
4	Válvula de entrada/escape

Válvula de freio duplo

A válvula de freio duplo é uma válvula de freio suspensa e acionada por pedal que tem dois circuitos separados de vazão e suprimento. A válvula localiza-se sob o console dianteiro, à direita da coluna de direção. A válvula fornece ao motorista um controle graduado para aplicar os freios de serviço ou de estacionamento por meio da válvula de controle do freio de mola.

Válvula de controle do freio de mola

A válvula de controle do freio de mola localiza-se no lado direito da estrutura do transportador. A finalidade da válvula é fornecer uma pressão de retenção limitada e específica aos freios de mola e, no caso de perda da pressão primária, modular os freios de mola por meio do uso da válvula de freio duplo.

Válvula de controle do freio de estacionamento

É uma válvula de controle do tipo apertar/soltar ativada/desativada, localizada no console dianteiro. Quando a pressão do ar atinge 3,40 bar (50 psi) e o botão é pressionado, os freios de estacionamento são liberados. O botão subirá quando a pressão do ar cair abaixo de 2,80 bar (40 psi), esvaziando a linha de vazão e aplicando os freios.

Válvula de liberação rápida

Há duas válvulas de liberação rápida (consulte a Figura 8-64) usadas no sistema pneumático. Uma é usada para freios de serviço do eixo dianteiro nº 1 e a outra é usada para freios de mola traseiros somente do lado direito. A válvula de liberação rápida é uma válvula de ar usada para expelir a pressão do ar das câmaras de freio para acelerar a liberação do freio, reduzindo a distância que o ar terá para retornar à abertura de escape da válvula operacional.

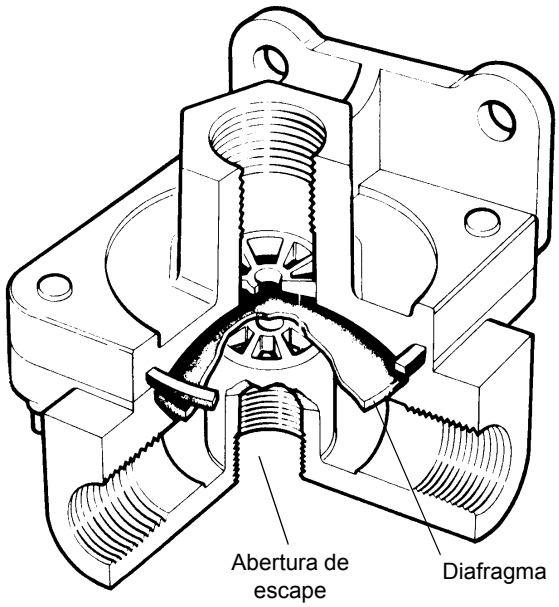


FIGURA 8-64

Manutenção

ATENÇÃO

Despressurize completamente todos os sistemas de ar antes de desconectar linhas de ar ou componentes.

Compressor de ar

NOTA: Instruções de manutenção detalhadas para o compressor de ar estão contidas no Manual de serviço do motor.

Remoção

1. Calce as rodas e despressurize os circuitos de ar primário e secundário.
2. Abra o compartimento do motor para obter acesso ao compressor de ar.

3. Desconecte e etiquete as linhas de ar conectadas ao compressor de ar.
4. Desparafuse e remova o compressor do motor.

Instalação

1. Parafuse o compressor de ar no motor.
2. Conecte as linhas de ar de acordo com as etiquetas de remoção.

Regulador de ar

Remoção

1. Calce as rodas e despressurize os circuitos de ar primário e secundário.
2. Acesse o regulador de ar, localizado ao lado do secador de ar sob a esteira de armazenamento.
3. Etiquete e desconecte as linhas de ar conectadas ao regulador.
4. Remova os parafusos, as porcas e as arruelas que fixam a placa de montagem do regulador de ar no motor. Remova a placa de montagem e o regulador de ar.
5. Remova as arruelas e as porcas que fixam o regulador de ar na placa de montagem e remova-o.

Instalação

1. Posicione o regulador de ar na placa de montagem e fixe-o com as arruelas de pressão e porcas.
2. Posicione a placa de montagem no motor e fixe-a com parafusos, arruelas de pressão e porcas.
3. Conecte as linhas de ar de acordo com as etiquetas de remoção.

Teste operacional

1. Dê partida no motor e pressurize o sistema. Verifique a pressão de corte do regulador com o medidor do painel ou um medidor de teste (ela deve ser de 9,30 bar (135 psi)). Na pressão de corte, o compressor é descarregado e o secador de ar é purgado.
2. Faça uma série de aplicações do freio com o motor em funcionamento, até o regulador ligar. A pressão de ligação é 7,90 bar (115 psi). O ajuste do regulador é feito como a seguir:
   a. Desparafuse a tampa na parte superior do regulador.
   b. Solte a contraporca do parafuso de ajuste.
   c. Gire o parafuso de ajuste no sentido anti-horário para aumentar o ajuste ou no sentido horário para reduzir o ajuste.
   d. Aperte a contraporca do parafuso de ajuste para bloquear o ajuste.
3. Repita a etapa 2 conforme necessário.

Teste de vazamento

1. As verificações de vazamento no regulador são feitas na abertura de escape com uma solução de sabão nas posições de corte e ligação. Na posição de ligação, o vazamento pode ser por meio da válvula de entrada ou do ilhó do pistão inferior. Na posição de corte, o vazamento pode ser por meio da sede da válvula de escape ou do ilhó do pistão superior. O teste da solução de sabão na abertura de escape é feito para verificar um vazamento e determinar seu local.
2. Se o regulador não funcionar adequadamente ou o vazamento for excessivo, repare ou substitua o regulador de ar. Consulte o Manual de peças da Grove aplicável.

Manutenção preventiva

A cada 500 horas ou 24 000 km (15 000 mi).

1. Limpe ou substitua os filtros do regulador.
2. Se for limpar, use um solvente para limpeza que não terá efeito prejudicial em metal ou borracha.
3. Sempre substitua os filtros que são removidos por novos. A cada 3000 horas ou 160 000 km (100 000 mi) de operação, desmonte o regulador e limpe todas as peças.

Secador de ar

Remoção

1. Desligue a chave de ignição.
2. Gire a chave de desconexão da bateria no compartimento de baterias para a posição OFF (DESLIGADA).
3. Calce as rodas e despressurize o sistema pneumático.
4. Etiquete e desconecte todas as linhas elétricas e de ar conectadas ao secador.
5. Remova os parafusos, as porcas e as arruelas que fixam o secador na estrutura do transportador e remova o secador.
6. Se o secador precisar ser substituído por um novo, remova as conexões do secador antigo.

Instalação

1. Instale as conexões no novo secador.
2. Posicione o secador de ar nos prisioneiros de montagem da estrutura do transportador e fixe com os parafusos, as porcas e as arruelas.
3. Conecte as linhas de ar e elétricas de acordo com as etiquetas de remoção. Coloque as linhas para funcionar em declive, de forma que bolsas de água não se formem nas linhas e congelem.

Manutenção preventiva

O intervalo de troca recomendado do cartucho dessecante é de 3 anos, mas pode demorar mais ou menos tempo, dependendo das condições.

1. A cada 900 horas ou 40 000 km (25 000 milhas) verifique se há umidade no sistema pneumático abrindo a torneira de dreno do reservatório ou a válvula de dreno automática.
2. A substituição do cartucho dessecante poderá ser necessária se houver umidade; entretanto, as seguintes condições também podem provocar acúmulo de água e devem ser consideradas antes de se trocar o dessecante.
   - **a.** Uma fonte de ar externa foi usada para carregar o sistema que não passou por uma mesa de secagem.
   - **b.** Demandas de ar excessivamente altas, o que não é normal, não permitem que o compressor descarregue de uma maneira normal. Verifique se há vazamento no sistema pneumático.
   - **c.** O secador foi instalado em um sistema que foi usado anteriormente sem um secador de ar. Provavelmente, o sistema está saturado com umidade e poderá demorar semanas para secar.
   - **d.** Em áreas onde a temperatura varia em 15°C (30°F) ou mais diariamente, pequenas quantidades de água podem acumular no sistema pneumático devido à condensação. Isto é normal e não deve ser considerado como uma indicação de que o secador não está funcionando de forma adequada.
   - **e.** A localização do secador de ar está muito próxima (menos de 1,8 m [6 pés]) do compressor de ar.
3. Verifique o aperto das conexões elétricas e dos parafusos de montagem.
4. Com a chave de ignição ligada, desconecte o conector elétrico do secador de ar e verifique se há energia. Se não houver, verifique se há disjuntor desconectado e fios quebrados.
5. A cada 10 800 horas, 500 000 km (300 000 mi) ou 36 meses, recondicione o secador de ar e substitua o cartucho dessecante.

Verifique o aquecedor e o termostato da seguinte forma:

- **a.** Desligue o motor e deixe a tampa da extremidade do secador de ar resfriar abaixo de 4°C (40°F).
- **b.** Verifique a resistência nos pinos do conector fêmea na parte inferior do secador de ar. A resistência deve ser de 1,5 a 3 ohms para um sistema de 12 volts.
- **c.** Aqueça a tampa da extremidade acima de 32°C (90°F) e verifique a resistência novamente. A resistência deve exceder 1000 ohms.
- **d.** Se a resistência estiver fora dos limites especificados, substitua o conjunto da carcaça da válvula de purga que inclui o termostato e o aquecedor.

Testes de vazamento

1. Teste a válvula de segurança da abertura de saída no secador, observando a pressão depois que o regulador é cortado. Uma rápida perda na pressão indica uma possível válvula de segurança com falha na abertura de saída.
2. Teste a válvula de purga aplicando uma solução de sabão ao escape. Observe se são produzidas bolhas durante o ciclo de carregamento.
3. Teste a válvula de segurança puxando a haste enquanto o compressor está carregando. O ar deve ser expelido enquanto a haste é retida e parar quando a haste é liberada.
4. Teste todas as linhas e conexões que vão até o secador de ar com uma solução de sabão para vazamento.

Reservatórios

Remoção

1. Calce as rodas e despressurize completamente ambos os sistemas.
2. Desconecte e etiquete todas as linhas de ar conectadas ao reservatório.
3. Remova as ferragens de fixação e o reservatório dos suportes de fixação. Se um novo reservatório precisar ser instalado, remova as conexões do reservatório antigo.

Manutenção

A manutenção do reservatório é limitada à inspeção das ferragens de montagem. Se o tanque estiver danificado e não puder ser usado, será mais econômico substituí-lo por um novo tanque do que reparar o antigo.

Limpeza

Se a parte interna do reservatório estiver excessivamente revestida com sedimentos que não possam ser drenados, remova o reservatório e limpe com solvente, vapor ou água. Areje o reservatório antes de instalar.

Instalação

1. Se um novo reservatório for instalado, instale as conexões do reservatório antigo no novo.
2. Posicione o reservatório nos suportes de montagem e instale as ferragens de fixação.
3. Conecte as linhas de ar ao reservatório.

Chaves do indicador de pressão baixa

A manutenção é limitada às verificações de pressão e vazamento. Substitua as chaves com defeito.

Verificações de operação e vazamento

1. Desligue o motor e reduza lentamente a pressão.
2. A chave deve ativar em aproximadamente 5,20 bar (75 psi). Os manômetros de ar e indicadores na cabine podem ser usados para testar a chave.
3. Com o sistema pressurizado, revista a chave com uma solução de sabão e observe as bolhas. Não é permitido vazamento.

Remoção

1. Calce as rodas e despressurize completamente ambos os sistemas.
2. Desconecte o fio elétrico e desparafuse a chave da conexão.

Instalação

1. Parafuse a chave na conexão e conecte os fios elétricos.

Manutenção preventiva

A cada 16 000 km (10 000 milhas) ou mensalmente, execute os procedimentos conforme descritos acima em Verificações de operação e vazamento.

Chave da luz de parada

Teste operacional

Pressione o pedal de freio e observe que as luzes de parada acendem.

Teste de vazamento

Com a pressão aplicada, revista a chave com uma solução de sabão e observe as bolhas. Não são permitidos vazamentos.

Remoção

Desconecte os fios elétricos e desparafuse a chave da válvula de freio dupla com uma chave de fenda.

Instalação

Parafuse a chave na válvula de freio dupla com uma chave de fenda e conecte os fios elétricos.

Manômetro de ar

Remoção

1. Calce as rodas e despressurize completamente ambos os sistemas.
2. Remova as ferragens que fixam a tampa no console dianteiro e retire a tampa.
3. Obtenha acesso à parte traseira do manômetro de ar. Etiquete e desconecte os tubos de náilon da parte traseira do manômetro. Etiquete e desconecte o conector elétrico.
4. Remova as ferragens que fixam o manômetro no console dianteiro e retire o manômetro.

Instalação

1. Instale o manômetro de ar do console dianteiro com as ferragens de fixação.
2. Conecte os dois tubos de náilon às conexões na parte traseira do manômetro e conecte o conector elétrico de acordo com as etiquetas de remoção.
3. Instale a tampa do console dianteiro e prenda-a com as ferragens de fixação.

Verificação funcional

Dê partida no motor e observe o manômetro de ar. A seta vermelha no manômetro (primário) deve subir primeiro até uma leitura de pressão de aproximadamente 5,90 bar (85 psi), momento em que a seta verde (secundária) deve começar a subir. As duas setas devem se nivelar em aproximadamente 7,60 bar (110 psi).

Válvula de segurança

Remoção

1. Coloque calços nas rodas e despressurize completamente o sistema.
2. Com uma chave de fenda, desparafuse a válvula da conexão.

Instalação

Parafuse a válvula na conexão.

Verificações de operação e vazamento

Com o sistema pressurizado, puxe a haste da válvula e o ar deve ser expelido pela abertura de escape da válvula. Solte a haste e a vazão de ar deve parar. Substitua a válvula de segurança se ela não for aprovada no teste de operação.

Revista a válvula e a conexão com uma solução de sabão e observe se há vazamentos. Substitua a válvula se houver vazamento excessivo.

Verifique a válvula a cada 160 000 km (100 000 milhas), 3600 horas ou anualmente.

Válvula de drenagem automática

Remoção

1. Calce as rodas e despressurize completamente ambos os sistemas.
2. Desparafuse a válvula de drenagem da parte inferior do reservatório.

Desmontagem

1. Desparafuse e remova a tampa e o anel de vedação.

2. Remova a guia da válvula, a válvula de entrada e a válvula de escape.
3. Remova o conjunto de adaptador e filtro.
4. Remova o filtro e o retentor.

Limpeza

1. Limpe todas as peças metálicas com solvente de limpeza.
2. Limpe todas as peças de borracha e substitua o filtro, se estiver obstruído.

NOTA: Não reinstale a válvula sem um filtro limpo.

3. Substitua todas as peças desgastadas.

Montagem

1. Aplique uma leve película de graxa na sede da válvula de entrada.

NOTA: Não lubrifique a válvula de entrada/escape.

2. Coloque o anel de vedação no canal da tampa.
3. Coloque a guia da válvula sobre a válvula de entrada/escape. O fio se projetará pela abertura de escape.
4. Coloque o corpo na tampa e instale os parafusos com cabeça e as arruelas de pressão.
5. Instale o filtro e o adaptador. Parafuse no retentor de filtro.
6. Instale o conjunto de adaptador e filtro no corpo e aperte.

Instalação

1. Limpe e lave o reservatório para impedir a obstrução do filtro da válvula de drenagem.
2. Areje o reservatório completamente se algum solvente tiver sido usado para limpar o reservatório.
3. Instale a válvula de drenagem na entrada inferior do reservatório e aperte.

Manutenção preventiva

A cada 1800 horas, 80 000 km (50 000 mi) ou 6 meses, remova, inspecione e limpe a válvula de drenagem como descrito anteriormente.

Vazamentos de operação e verificações

Despressurize um pouco o tanque várias vezes e verifique se o ar é expelido pela abertura de escape da válvula de drenagem. Se não for expelido ar, empurre a haste de arame para cima. Se não for expelido ar, o filtro estará entupido. Remova a válvula de drenagem e limpe o filtro.

NOTA: O vazamento excessivo do sistema pneumático poderá resultar em escape constante da válvula de drenagem.

Substitua a válvula de drenagem se ela não funcionar conforme descrito anteriormente.

Válvula de proteção contra pressão

Remoção

1. Calce as rodas e despressurize completamente ambos os sistemas de ar.
2. Etiquete e desconecte as duas linhas de ar da válvula de proteção contra pressão e remova os parafusos com cabeças, as porcas e as arruelas que fixam a válvula nos prisioneiros de montagem.

NOTA: A etapa 3 é aplicável à válvula de proteção contra pressão para o circuito de ar auxiliar.

3. Etiquete e desconecte as linhas de ar da válvula. Desparafuse a válvula do reservatório de ar auxiliar.

Instalação

1. Instale a válvula nos prisioneiros de montagem e fixe com os parafusos com cabeça, as porcas e as arruelas ou parafuse a válvula no reservatório de ar auxiliar.
2. Conecte as linhas de ar de acordo com as etiquetas de remoção.

Verificação operacional

NOTA: Substitua qualquer válvula de proteção contra pressão que não opere de forma adequada.

1. Instale um manômetro e uma válvula de drenagem nos lados de suprimento e vazão da válvula de proteção contra pressão.
2. Pressurize o sistema e desligue o motor.
3. Descarregue lentamente o lado de vazão da válvula. O manômetro e o lado de suprimento devem parar enquanto o manômetro no lado de vazão deve continuar a mostrar uma perda de pressão. A pressão de fechamento deve ser 5,90 ± 0,35 bar (85 ± 5psi).

Teste de vazamento

1. Aplique uma solução de sabão em torno da tampa da válvula com o sistema pressurizado e observe as bolhas. Uma bolha de 25 mm (1 pol.) em três segundos ou mais é aceitável.
2. Desconecte a linha de ar no lado de vazão da válvula e aplique uma solução de sabão à abertura de vazão. Uma bolha de 25 mm (1 pol.) em cinco segundos ou mais é aceitável.

Manutenção preventiva

A cada 900 horas, 40 000 km (25 000 mi) ou 3 meses verifique a operação e se há vazamentos conforme descrito acima.

Válvula de segurança dupla

Remoção

1. Calce as rodas e despressurize completamente ambos os sistemas de ar.
2. Etiquete e desconecte as linhas de ar conectadas à válvula de segurança dupla.
3. Remova as duas porcas e arruelas que fixam a válvula na estrutura e remova a válvula.

Desmontagem

1. Remova as tampas das extremidades, os anéis de vedação, o alternador e o guia do alternador.

Limpeza

1. Limpe as peças metálicas em um solvente de limpeza e inspecione se há rachaduras, desgaste ou deterioração. Substitua todas as peças que não estiverem em condições de operação.
2. Substitua todas as peças de borracha.

Montagem

1. Instale o guia do alternador, o alternador, os anéis de vedação e as tampas da extremidade.

Instalação

1. Posicione a válvula nos prisioneiros de montagem na estrutura e fixe com duas porcas e arruelas.
2. Conecte as linhas de ar de acordo com as etiquetas de remoção.

Verificação de operação

1. Conecte duas linhas de ar controladas separadamente às aberturas de entrada e um manômetro à abertura de saída.
2. Aplique e libere o ar para uma das aberturas de entrada e observe se o manômetro registra a pressão.
3. Repita com a outra linha. Lembre-se que o medidor de saída registrará a pressão na linha de pressão mais alta.

Teste de vazamento

1. Desconecte uma abertura de entrada e aplique uma solução de sabão.
2. Aplique ar à outra abertura de entrada e observe se há bolhas. Uma bolha de 25 mm (1 pol.) em cinco segundos é permitida.
3. Faça o mesmo no outro lado. Substitua qualquer válvula que não funcione de forma adequada.

Manutenção preventiva

A cada 3600 horas, 160 000 km (100 000 mi) ou anualmente remova, desmonte, limpe e inspecione a válvula.

Válvula de relé

AVISO

Despressurize completamente todos os reservatórios antes de remover o inserto.

O conjunto da válvula de entrada/escape pode ser substituído sem remover a válvula. A substituição é feita como mostrado a seguir:

1. Remova o conjunto da tampa de escape/anel de pressão.
2. Retire o inserto e substitua.
3. Reinstale a tampa de escape e o anel de pressão.

Remoção

1. Calce as rodas e despressurize completamente ambos os sistemas de ar.
2. Etiquete e desconecte todas as linhas de ar conectadas à válvula de relé.
3. Remova as quatro porcas e arruelas que fixam a válvula na estrutura e remova a válvula.

Inspeção

Inspecione todas as linhas de ar para verificar a existência de dobras, cortes, abrasão ou deterioração. Substitua as linhas que mostram esses defeitos.

Instalação

1. Posicione a válvula no prisioneiro de montagem na estrutura e fixe com duas porcas e arruelas.
2. Conecte as linhas de ar de acordo com as etiquetas de remoção.
3. Verifique a operação conforme descrito em Testes de operação e vazamento.

Teste de operação

1. Calce as rodas e pressurize ambos os sistemas. Ajuste os freios.
2. Aplique e libere os freios várias vezes e verifique a resposta de aviso dos freios em todas as rodas.

Teste de vazamento

1. Com a válvula de freio dupla liberada, revista a abertura de escape da válvula de relé com uma solução de sabão para verificar se há vazamento no anel de vedação e na válvula de entrada. Uma bolha de 25 mm (1 pol.) em cinco segundos é permitida.
2. Com a válvula de freio dupla aplicada, verifique a abertura de escape da válvula de relé para ver se há vazamento da válvula de escape.
3. Aplique uma solução de sabão ao redor de onde a tampa e o corpo da válvula de relé se encontram para

ver se há vazamento no anel de vedação. Uma bolha de 25 mm (1 pol.) em cinco segundos é permitida.

Manutenção preventiva

A cada 300 horas, 16 000 km (10 000 mi) ou mensalmente.

1. Verifique a válvula de relé para ver se há vazamento e operação adequada.

A cada 3600 horas de operação, 160 000 km (100 000 milhas) ou anualmente.

Desmonte a válvula, limpe e inspecione todas as peças. Repare e substitua conforme necessário.

Válvula de freio duplo

Remoção

1. Calce as rodas e despressurize completamente ambos os sistemas de ar.
2. Etiquete e desconecte todas as linhas de ar conectadas à válvula de freio.
3. Remova as três porcas, as arruelas e as arruelas de pressão que fixam a válvula nos parafusos de montagem e remova o conjunto de pedal e válvula de freio.

Instalação

1. Posicione o conjunto de pedal e válvula de freio nos prisioneiros sob o console dianteiro e fixe com três porcas, arruelas e arruelas de pressão.
2. Conecte todas as linhas de ar à válvula de freio de acordo com a etiqueta de remoção.

Teste de operação

AVISO

Uma alteração nas características de frenagem ou na pressão baixa de ar pode ser uma indicação de mau funcionamento em um dos circuitos do freio. Não opere o veículo enquanto não forem feitos os reparos necessários e os dois circuitos não estiverem operando de forma adequada. Sempre verifique os freios após a manutenção.

1. Verifique a pressão de vazão dos circuitos 1 e 2 com um medidor de teste. Pressione o pedal para várias posições entre totalmente liberado e aplicado. Verifique a pressão nos medidores para ver se ela varia igual e proporcionalmente com o movimento do pedal do freio.
2. Depois que todos os freios forem liberados, a leitura nos medidores de teste deve cair para zero. A pressão de vazão no circuito nº 1 deve ser 0,30 bar (4 psi) a mais do que no circuito nº 2 com ambos os reservatórios de fornecimento na mesma pressão.

Teste de vazamento

1. Aplique e mantenha uma alta pressão de 5,50 bar (80 psi).
2. Revista a abertura de escape e o corpo da válvula de freio com uma solução de sabão. O vazamento de uma bolha de 25 mm (1 pol.) em três segundos é permitido.

Manutenção preventiva

A cada 300 horas de operação, 16 000 km (10 000 milhas) ou 3 meses.

1. Limpe a sujeira da capa do pedal, da proteção do êmbolo e da placa de montagem.
2. Lubrifique o rolete do pedal, o pino de articulação e o pino do rolete usando um lubrificante à base de bário.
3. Verifique a proteção de borracha do êmbolo quanto à existência de deterioração e substitua conforme necessário.
4. Lubrifique o êmbolo com um lubrificante à base de bário.

A cada 3600 horas de operação, 160 000 km (100 000 milhas) ou anualmente.

Substitua as válvulas de entrada e de escape, o diafragma de escape, os anéis de vedação e a mola de graduação de borracha se estiverem desgastados ou deteriorados.

A cada 7200 horas de operação, 320 000 km (200 000 mi) ou dois anos.

Desmonte a válvula de freio e limpe e inspecione todas as peças.

Válvula de controle do freio de estacionamento

Remoção

1. Calce as rodas e despressurize completamente ambos os sistemas.
2. Remova as ferragens que fixam a tampa do console dianteiro e retire a tampa.
3. Etiquete e desconecte as linhas de ar conectadas à válvula de controle do freio de estacionamento. Etiquete e desconecte os cabos elétricos da chave de pressão parafusada na válvula.
4. Retire o pino do rolo que fixa o botão na haste da válvula.
5. Solte e retire a porca de montagem da válvula e remova a válvula do painel do console.
6. Desparafuse a chave de pressão da válvula se uma nova válvula precisar ser instalada.

Instalação

1. Se removido, instale a chave de pressão na entrada da válvula.
2. Posicione a válvula através do furo no console e fixe com a porca de montagem da válvula.

3. Pressione o botão na haste da válvula e fixe com o pino de rolagem.
4. Conecte as linhas de ar à válvula e os cabos elétricos à chave de pressão, de acordo com as etiquetas de remoção.
5. Instale a tampa do console dianteiro e prenda-a com as ferragens de fixação.

Verificação de operação e vazamento

NOTA: Substitua a válvula de freio de estacionamento com vazamento ou mau funcionamento.

1. Calce as rodas e pressurize o sistema pneumático.
2. Com o êmbolo da válvula do freio de estacionamento puxada para fora (posição de escape), revista a abertura de escape e a haste do êmbolo com uma solução de sabão. Uma bolha de 25 mm (1 pol.) em cinco segundos é permitida. Nenhum vazamento é permitido entre o corpo superior e inferior.
3. Empurre o êmbolo da válvula de freio de estacionamento para dentro (posição aplicada). Uma bolha de 25 mm (1 pol.) em três segundos é permitida.
4. Reduza a pressão do ar e observe o êmbolo da válvula do freio de estacionamento. Ele deverá subir quando a pressão do ar cair para aproximadamente 2,80 bar (40 psi), descarregando a linha de vazão e aplicando os freios de estacionamento.

Manutenção preventiva

A cada 300 horas, 16 000 km (10 000 milhas) ou a cada 3 meses. Execute os procedimentos descritos em Verificação de operação e vazamento.

Válvula de liberação rápida

Remoção

1. Calce as rodas e despressurize completamente ambos os sistemas de ar.
2. Etiquete e desconecte as linhas de ar.
3. Remova as duas porcas e arruelas que fixam a válvula nos prisioneiros de montagem na estrutura e remova a válvula.

Desmontagem

1. Faça uma marca de índice na tampa, de forma que a tampa possa ser reinstalada na mesma posição.
2. Remova os quatro parafusos da tampa da válvula e remova a mola, a sede da mola, o diafragma e o anel de vedação.

Limpeza e inspeção

1. Limpe todas as peças e inspecione as roscas, o corpo e a tampa para verificar a existência de danos.
2. Inspecione a sede de escape para verificar a existência de riscos ou microfissuração.

Montagem

1. Coloque a mola no corpo e o diafragma sobre a sede da mola com o lado plano do diafragma na direção do corpo.
2. Instale o anel de vedação e a tampa. Prenda a tampa com os quatro parafusos.
3. Faça os testes conforme descrito em *Testes de operação e vazamento*.

Instalação

1. Posicione a válvula nos prisioneiros de montagem e fixe com as duas porcas e arruelas.
2. Conecte as linhas de ar de acordo com as etiquetas de remoção.

Testes de operação e vazamento

1. Aplique e libere o freio várias vezes e verifique a resposta de aviso das câmaras de freio.
2. Remova a conexão da abertura de escape e revista a abertura de escape com uma solução de sabão e aplique totalmente os freios, mantendo-os pressionados. Uma bolha de 25 mm (1 pol.) em cinco segundos é permitida.

Manutenção preventiva

A cada 300 horas, 16 000 km (10 000 milhas) ou a cada 3 meses.

- Verifique se as linhas de ar e o suporte da válvula estão fixados. Verifique as linhas de ar quanto a abrasão, dobras ou corrosão e substitua conforme necessário. Verifique se há uma porta de escape limpa.

A cada 7200 horas, 160 000 km (100 000 mi) ou dois anos:

- Remova a válvula e substitua a mola e todas as peças de borracha.

ESTABILIZADORES

Descrição

Os estabilizadores, quando estendidos e ajustados adequadamente, fornecem uma plataforma rígida de quatro pontos que é capaz de sustentar o guindaste e sua capacidade máxima de carga. Os estabilizadores são constituídos de cilindros de macaco invertidos com vigas de estabilizador para possibilitar a operação totalmente retraída, parcialmente estendida e totalmente estendida. Um macaco dianteiro central é fornecido para estabilização. Os estabilizadores são totalmente hidráulicos. A caixa do estabilizador dianteiro é montada atrás dos eixos dianteiros, enquanto a caixa do estabilizador traseiro é montada atrás dos eixos traseiros. O macaco dianteiro é montado no centro de um membro transversal na frente do guindaste.

O conjunto da viga (consulte a Figura 8-65) contém o cilindro de extensão com furo de 6,4 cm (2.5 pol.) e o cilindro de 11,4 cm (4.5 pol.) do macaco, que é montado em um tubo na extremidade da viga.

O circuito do estabilizador consiste em uma válvula seletora integrada do estabilizador, duas válvulas de coletor do estabilizador, quatro cilindros de extensão, cinco cilindros de macacos, uma válvula de alívio, uma chave de pressão, válvulas de segurança (operadas por piloto) e quatro potenciômetro de filamento do OMS (Sistema de monitoramento do estabilizador) (Opcional—padrão na América do Norte). Os dois cilindros de extensão dianteiros são montados nas vigas dos estabilizadores dianteiros e os dois cilindros de extensão traseiros são montados nas vigas dos estabilizadores traseiros. Os cilindros dos macacos dianteiros e traseiros são montados nas respectivas caixas dos estabilizadores, por sua vez, as caixas dos estabilizadores são montadas na extremidade de cada viga do estabilizador. O macaco central dianteiro é montado na estrutura atrás do pára-choque dianteiro. Cada cilindro do macaco tem um bloco de entradas montado em sua lateral com a válvula de segurança acionada por piloto rosqueada no bloco de entradas. A chave de pressão é montada em uma entrada no cilindro do macaco central dianteiro. Um potenciômetro de filamento do OMS (se equipado) é montado dentro de cada caixa de estabilizador. O potenciômetro é conectado por um cabo à viga do estabilizador para monitorar a posição da viga—totalmente retraída, semiestendida ou totalmente estendida.

Há três painéis de controle do estabilizador no guindaste. Um painel de controle dos estabilizadores está localizado na cabine da superestrutura, no canto frontal esquerdo da cabine. Também há um painel de controle opcional em cada lado do guindaste, próximo aos estabilizadores dianteiros. Ao usar qualquer desses painéis de controle, a velocidade do motor aumentará acima da marcha lenta quando a chave Extend/retract (Extensão/retração) do estabilizador for movimentada para qualquer posição.

Um indicador visual de nível de bolha é montado no console do lado direito da cabine e em cada um dos painéis de controle lateral. O indicador de nível fornece ao operador uma indicação visual para determinar o nivelamento do guindaste.

Teoria de operação

Quando o cilindro do estabilizador é ativado, ele estende ou retrai a viga do estabilizador dentro da caixa do estabilizador. O cilindro do macaco é montado na extremidade da viga. O cilindro do macaco aplica força à viga do estabilizador no sentido vertical. Essa sequência de eventos possibilita a elevação e a estabilização do guindaste para operação.

A chave Extension/Jack (Extensão/macaco) apropriada deve ser pressionada antes de a chave Outrigger Extend/Retract (Extensão/retração do estabilizador) ser pressionada. Pressionar uma das chaves seletoras de estabilizadores faz a válvula solenoide abrir. À medida que a chave Extend/retract (Extensão/retração) dos estabilizadores é movimentada, o carretel da válvula integrada dos estabilizadores é deslocado, permitindo a vazão para a linha de extensão ou retração, conforme aplicável. Se a chave estiver na posição EXTEND (EXTENSÃO), a vazão continuará através da válvula solenoide aberta para o lado do pistão do cilindro. Se o macaco precisar ser estendido, o fluxo primeiro desloca a válvula de segurança do cilindro e depois estende o cilindro. O óleo da extremidade da haste flui pela válvula do estabilizador integrada até reservatório.

Quando a chave do estabilizador está na posição RETRACT (RETRAIR), a vazão através da válvula seletora é dirigida para o lado da haste do cilindro. O óleo no lado do pistão flui pela válvula solenoide aberta retornando para a válvula do estabilizador integrada. Se um cilindro do macaco precisar ser retraído, então a pressão piloto da linha de retração pressurizada desloca a válvula de segurança do cilindro, permitindo o óleo fluir do lado do pistão, pela válvula solenóide aberta até a válvula do estabilizador integrada. A válvula do estabilizador integrada direciona o fluxo para o reservatório.

A válvula integrada dos estabilizadores contém três válvulas de alívio. A válvula de alívio principal é ajustada para 172,40 bar (2500 psi) para proteger o sistema. A proteção térmica é feita no lado da extensão por uma válvula de alívio de 241,30 bar (3500 psi) e no lado da retração por uma válvula de alívio de 20,70 bar (300 psi).

O funcionamento do macaco dianteiro é semelhante a qualquer um dos outros cilindros do estabilizador. O macaco dianteiro se retrai quando a chave Extend/retract (Extensão/retração) do estabilizador é colocada na posição RETRACT. Após operar o controle do macaco principal, o macaco central dianteiro deve ser reajustado antes de se operar o guindaste. Uma chave de pressão é usada para detectar a pressão na extremidade do tambor do cilindro após a extensão. Quando a pressão atinge 310,30 ± 1,38 bar (4500 ± 20psi), a chave faz o indicador vermelho de Sobrecarga do macaco dianteiro acender no console dianteiro da superestrutura. Isso alerta o operador que o circuito do macaco central detectou um excesso de pressurização, indicando uma condição de sobrecarga. A válvula de segurança em linha impede a pressurização excessiva do cilindro do macaco central dianteiro. A válvula está instalada em linha entre a válvula solenoide e o cilindro e é ajustada para 13,80 bar (200 psi).

Manutenção

Detecção e resolução de problemas

Sintoma	Causa provável	Solução
1. Operação lenta ou errática dos cilindros de extensão dos estabilizadores.	**a.** Válvula de alívio danificada.	**a.** Remova, limpe ou substitua a válvula de alívio.
	b. Nível baixo de óleo hidráulico.	**b.** Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários. Complete o óleo hidráulico até o nível adequado.
	c. Carretel da válvula solenoide emperrando.	**c.** Repare ou substitua o carretel da válvula.
	d. Aterramento impróprio na base do solenoide.	**d.** Aterre apropriadamente.
	e. Anéis de vedação e rótula danificados.	**e.** Remova a rótula e substitua os anéis de vedação.
	f. Chave seletora direcional emperrando.	**f.** Limpe ou substitua a chave.
	g. Anel do coletor sujo ou vitrificado.	**g.** Limpe e remova a vitrificação do anel do coletor.
	h. Fiação do solenoide danificada.	**h.** Substitua a fiação.
	i. Molas fracas das escovas no anel do coletor.	**i.** Substitua as molas das escovas.
	j. Cilindro de extensão danificado (peças internas).	**j.** Remova o cilindro de extensão e repare conforme necessário.
	k. Hastes do cilindro tortas.	**k.** Substitua as hastes e as vedações do pistão.
	l. Acúmulo excessivo de material nas vigas dos estabilizadores.	**l.** Limpe as vigas dos estabilizadores.
	m. Vigas dos estabilizadores empenadas.	**m.** Repare ou substitua a viga do estabilizador.
	n. Válvula do estabilizador danificada.	**n.** Repare ou substitua a válvula.
	o. Bobina da válvula danificada.	**o.** Substitua a bobina.
	p. Cavitação na bomba hidráulica principal.	**p.** Substitua ou aperte a mangueira ou a conexão.
	q. Carretel hidráulico parcialmente deslocado na válvula seletora ou nos coletores.	**q.** Desmonte, limpe e dê um polimento no carretel e na carcaça da válvula com uma lixa de grana fina (lixa d'água).
	r. Tensão insuficiente para a operação da válvula solenoide.	**r.** Os solenóides necessitam no mínimo 9,5 V para serem energizados. Verifique a fiação do estabilizador e os anéis coletores do acoplamento elétrico.
	s. Vedações dos pistões danificadas.	**s.** Substitua todas as vedações do cilindro.
	t. Seção da bomba hidráulica desgastada ou danificada.	**t.** Repare ou substitua a seção da bomba.
	u. Tambor do cilindro estriado.	**u.** Repare ou substitua o cilindro de extensão.
	v. Pistão trincado ou danificado.	**v.** Substitua a solda da haste e todas as vedações do cilindro.
	w. Pistão solto em sua haste.	**w.** Substitua todas as vedações do cilindro e aperte a contraporca do pistão

Sintoma	Causa provável	Solução
2. Carretel emperrando.	**a.** Sujeira no sistema.	**a.** Troque o óleo e lave o sistema.
	b. Distorção causada pelo excesso de torque nos parafusos de ligação.	**b.** Reaperte os parafusos de ligação.
	c. Vazão acima da capacidade nominal da válvula.	**c.** Limite a vazão na válvula como recomendado. Verifique a proporção entre a saída da bomba e o cilindro.
	d. Pressão acima da capacidade nominal da válvula.	**d.** Verifique o ajuste da válvula de alívio ou da compensação da bomba, conforme recomendado.
	e. Falha elétrica.	**e.** Verifique a fiação e os solenoides.
3. Vazamento externo.	**a.** Anel de vedação ou anéis de seção quadrada danificados.	**a.** Verifique se as gaxetas estão trincadas e substitua.
	b. Solte os parafusos de ligação.	**b.** Reaperte os parafusos de ligação.
	c. Solenoide danificado.	**c.** Substitua as peças defeituosas.
4. Falha do solenoide.	**a.** Sem corrente.	**a.** Verifique a fonte de alimentação, que deve fornecer pelo menos 85% da alimentação da bobina.
	b. Conjunto do solenoide danificado.	**b.** Substitua o solenoide.
	c. Curto no solenoide.	**c.** Substitua a bobina.
	d. Perda da força do solenoide.	**d.** Diminua o tempo de energização do solenoide; diminua a taxa do ciclo.

Sintoma	Causa provável	Solução
5. Cilindro do macaco vertical do estabilizador lento ou errático.	**a.** Nível baixo de óleo hidráulico.	**a.** Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários. Complete o óleo hidráulico até o nível adequado.
	b. Válvula de alívio principal danificada.	**b.** Repare ou substitua a válvula.
	c. Vedações da válvula de retenção danificadas.	**c.** Substitua as vedações da válvula de retenção.
	d. Haste do cilindro torta.	**d.** Substitua a haste e as vedações do cilindro.
	e. Carcaça do estabilizador deformada.	**e.** Repare ou substitua a carcaça do estabilizador.
	f. Anéis de vedação danificados na rótula.	**f.** Substitua os anéis de vedação.
	g. Acúmulo excessivo de material nas vigas.	**g.** Limpe as vigas dos estabilizadores.
	h. Carretel da válvula solenoide emperrando.	**h.** Repare ou substitua o carretel da válvula.
	i. Fiação do solenoide danificada.	**i.** Repare ou substitua a fiação.
	j. Molas fracas das escovas nos anéis do coletor.	**j.** Substitua as molas das escovas.
	k. Anel do coletor sujo ou vitrificado.	**k.** Limpe ou remova a vitrificação do anel do coletor.
	l. Chave seletora direcional emperrando.	**l.** Limpe ou substitua a chave.
	m. Cavitação na bomba hidráulica principal.	**m.** Substitua ou aperte a mangueira e as conexões.
	n. Seção da bomba hidráulica desgastada ou danificada.	**n.** Repare ou substitua a seção da bomba.
6. Cilindro do macaco do estabilizador retrai sob carga.	**a.** Vedações dos pistões danificadas.	**a.** Substitua todas as vedações do cilindro.
	b. Vedações da válvula de retenção danificadas.	**b.** Substitua as vedações.
	c. Válvula de retenção danificada.	**c.** Substitua o conjunto da válvula.
	d. Tambor do cilindro estriado.	**d.** Repare ou substitua o cilindro.
	e. Pistão trincado ou danificado.	**e.** Substitua o pistão e todas as vedações do cilindro.
7. Cilindro do macaco se estende enquanto a máquina se desloca.	**a.** Vedações dos pistões danificadas.	**a.** Substitua todas as vedações do cilindro.
	b. Tambor do cilindro estriado.	**b.** Substitua o cilindro do macaco.
	c. Pistão trincado ou danificado.	**c.** Substitua o pistão e as vedações.
	d. Pistão solto na haste do cilindro.	**d.** Substitua a vedação e reaperte.
8. O sistema do estabilizador não é ativado (da posição retraída ou estendida e para baixo).	**a.** Nível baixo óleo hidráulico.	**a.** Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários. Complete o óleo hidráulico até o nível adequado.
	b. Fio solto ou partido na chave.	**b.** Repare ou substitua a fiação.
	c. Linhas ou conexões entupidas, rompidas ou soltas.	**c.** Limpe, aperte ou substitua as linhas ou conexões.
	d. Válvula de alívio ou de controle danificada.	**d.** Repare ou substitua a válvula.

Sintoma	Causa provável	Solução
9. O sistema do estabilizador é ativado, mas o estabilizador selecionado não vai para a posição retraída nem se estende e abaixa como desejado.	**a.** Linhas ou conexões hidráulicas entupidas, rompidas ou soltas.	**a.** Limpe, aperte ou substitua as linhas ou conexões.
	b. Fio solto ou partido na chave de controle ou válvula solenoide.	**b.** Repare ou substitua a fiação.
	c. Válvula solenoide danificada.	**c.** Repare ou substitua a válvula.
	d. Chave de controle danificada.	**d.** Substitua a chave.
	e. Cilindro hidráulico danificado.	**e.** Repare ou substitua o cilindro.
10. Os estabilizadores não se ajustam.	**a.** Sequência de ativação imprópria.	**a.** Ative a chave de controle individual e depois ative a chave de controle do sistema.
11. Dois estabilizadores são ativados a partir de uma única chave de controle.	**a.** Válvulas solenoide danificadas.	**a.** Repare ou substitua.
12. Um ou dois estabilizadores não vão para a posição retraída.	**a.** Bloqueio hidráulico.	**a.** Execute um novo ciclo do(s) estabilizador(es) individualmente.
13. Estabilizador individual não se ajusta nem vai para a posição retraída.	**a.** Vedações dos pistões danificadas.	**a.** Substitua as vedações.
	b. Válvula de segurança danificada.	**b.** Repare ou substitua a válvula.
	c. Fio solto ou partido na chave de controle ou válvula solenoide.	**c.** Repare ou substitua a fiação.
	d. Válvula solenoide danificada.	**d.** Repare ou substitua a válvula.

VIGA DO ESTABILIZADOR

Descrição

O conjunto da viga do estabilizador (consulte a Figura 8-65) consiste em uma viga de estabilizador, um cilindro de estabilizador (macaco) de 11,43 cm (4.5 pol.), um cilindro de extensão de estabilizador de 6,35 cm (2.5 pol.), um potenciômetro de filamento do OMS (Sistema de monitoramento do estabilizador) (opcional—padrão na América do Norte) e mangueiras e peças de montagem necessárias.

Teoria de operação

Quando o cilindro do estabilizador é ativado, ele estende ou retrai a viga do estabilizador dentro da caixa do estabilizador. O cilindro do macaco é montado na extremidade da viga. O cilindro do macaco aplica força à viga do estabilizador no sentido vertical. Isso possibilita a elevação e a estabilização do guindaste para a operação.

O potenciômetro de filamento do OMS (Sistema de monitoramento do estabilizador) (se equipado) está montado dentro da caixa do estabilizador e está conectado à viga do estabilizador por um cabo. O potenciômetro de filamento identifica se uma extensão de viga está na posição totalmente retraída, semiestendida ou totalmente estendida. O OMS comunica a posição horizontal de cada viga de estabilizador ao RCL (Limitador de capacidade nominal), auxiliando o operador a programar com precisão a configuração do guindaste.

Manutenção

Remoção

1. Na extremidade do cilindro do macaco da viga, remova o parafuso de trava da placa de desgaste ajustável lateral e afaste a placa da caixa do estabilizador.
2. Remova a tampa da extremidade e a tampa da caixa superior da extremidade oposta da caixa dos estabilizadores. Remova o parafuso de trava da placa de desgaste ajustável lateral e afaste a placa de desgaste da viga.
3. Remova os parafusos de trava das placas de desgaste ajustáveis inferiores e afaste as placas deixando-as sobressair aproximadamente 3,2 mm (0.125 pol.)
4. Estenda ligeiramente o estabilizador para facilitar a fixação de um dispositivo de elevação na viga do estabilizador.

PERIGO

Verifique se algum material de calço usado é capaz de suportar o peso da viga do estabilizador. Não deixe que ela se incline ou deslize.

5. Coloque um material de calço embaixo da viga do estabilizador (consulte a Figura 8-66).
6. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da extremidade do tambor do cilindro de extensão. Tampe todas as linhas e conexões.

NOTA: Não permita que a extremidade do cilindro de extensão do estabilizador caia quando o eixo de montagem do cilindro for removido. Use calços para limitar a queda ou um suporte macio adequado para amortecer uma eventual queda da haste.

7. Remova o cabo do potenciômetro de filamento do OMS (se equipado) do ponto de fixação na viga do estabilizador.

NOTA: Não deixe que o cabo fique totalmente solto para evitar que, se ele se movimentar fora de seus limites, cause danos ao potenciômetro de filamento do OMS.

8. Remova o contrapino e o pino de segurança que fixam a extremidade do tambor do cilindro de extensão na carcaça do estabilizador. Estenda cuidadosamente a viga do estabilizador até que o cilindro de extensão esteja fora da carcaça e, com cuidado, apoie a extremidade do cilindro na parte inferior da viga do estabilizador ou deixe-a no calço.

NOTA: O potenciômetro de filamento do OMS pode ser facilmente removido para evitar danos durante a remoção do pino do cilindro de extensão. Consulte *Sistema de monitoramento do estabilizador (opcional — padrão na América do Norte)*, página 8-75.

9. Após conectar um dispositivo de elevação adequado com cintas ou correia , em vez de correntes, para evitar machucar as bordas inferiores da viga do estabilizador, puxe a viga para fora da caixa do estabilizador. Reajuste o acessório de elevação para evitar que o cilindro de extensão deslize para fora da viga do estabilizador quando a viga sair da caixa do estabilizador.

PERIGO

Verifique se algum material de calço usado é capaz de suportar o peso da viga do estabilizador. Não deixe que ela se incline ou deslize.

NOTA: O conjunto das vigas dos estabilizadores pesa aproximadamente 384 kg (847 lb).

10. Posicione a viga do estabilizador no material de calço.

Inspeção

Inspecione as vigas do estabilizadores para verificar a existência de deformações, trincas ou outros danos. Verifique internamente a viga do estabilizador para determinar se há

presença de fluido hidráulico, o que pode indicar vazamento em um cilindro, conexão solta ou linha hidráulica danificada.

Instalação

1. Aplique graxa (EP-MPG) à parte inferior da viga do estabilizador.
2. Se removida, instale a placa de desgaste ajustável lateral na viga do estabilizador.
3. Instale as placas de desgaste inferiores deixando-as sobressair aproximadamente 3,2 mm (0.125 pol.). Isso impedirá que as placas laterais da viga deslizem na parte de baixo da caixa .
4. Conecte um dispositivo de elevação adequado com cintas ou correias, em vez de correntes, para evitar machucar as bordas inferiores da viga do estabilizador.
5. Deslize a viga para dentro da carcaça do estabilizador e alinhe a bucha do cilindro ao furo de montagem.
6. Aplique um antiengripante no pino de segurança. Fixe o tambor do cilindro na carcaça com o pino de segurança e o contrapino.

AVISO

Verifique se o lado do pistão de todos os cilindros dos estabilizadores estão conectados ao banco de válvulas solenoides. A inversão da conexão da entrada dos lados da haste e do pistão pode resultar em graves danos aos cilindros, pois ocorrerá uma intensificação da alta pressão.

7. Se o potenciômetro de filamento do OMS foi removido, instale-o neste momento. Consulte *Sistema de monitoramento do estabilizador (opcional — padrão na América do Norte)*, página 8-75.
8. Prenda o cabo do potenciômetro de filamento do OMS (se equipado) no ponto de fixação na viga do estabilizador.

NOTA: Não deixe que o cabo fique totalmente solto para evitar que, se ele se movimentar fora de seus limites, cause danos ao potenciômetro de filamento do OMS.

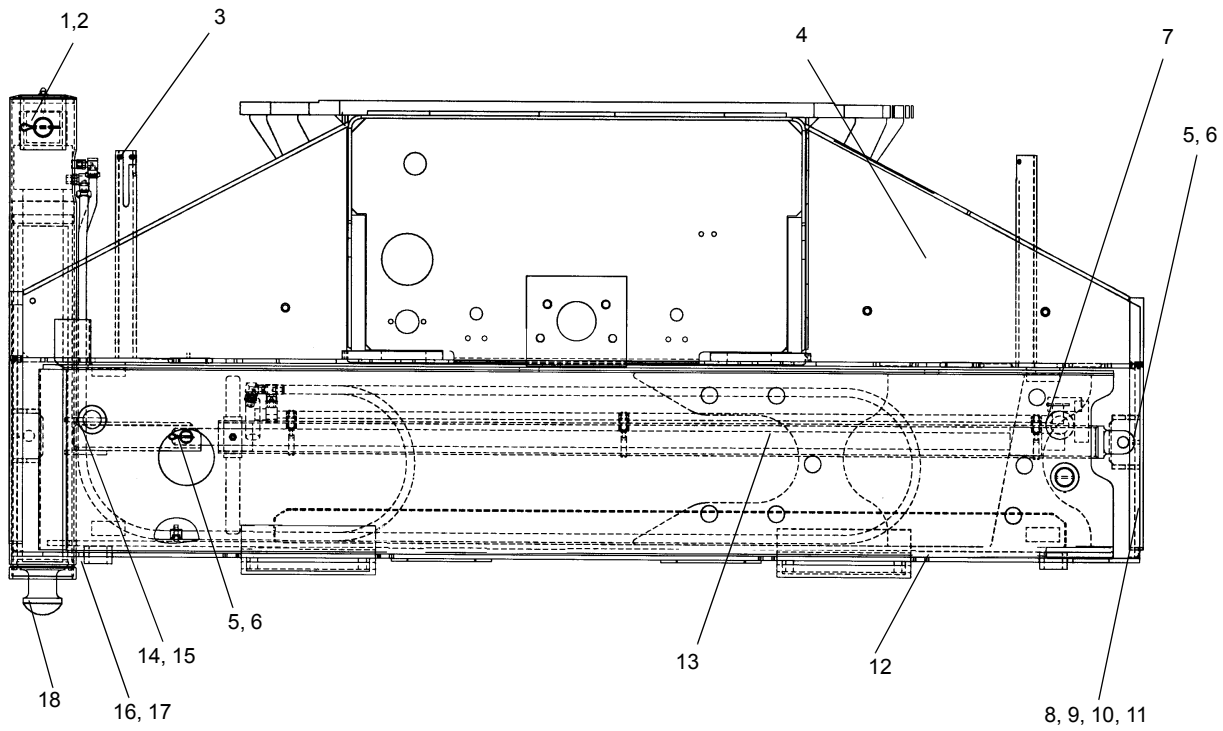


FIGURA 8-65

Item	Descrição
1	Pino de retenção
2	Contrapino
3	Trava da extensão intermediária
4	Caixa do estabilizador
5	Pino de segurança
6	Contrapino
7	Braçadeira da tubulação
8	Placa da tampa da extremidade
9	Porca de retenção
10	Parafuso com cabeça
11	Arruela
12	Viga do estabilizador
13	Cilindro de extensão
14	Placa de desgaste lateral
15	Parafuso de trava
16	Placa de desgaste dianteira inferior
17	Parafuso de trava
18	Cilindro do macaco

AVISO

Durante a operação inicial e a verificação da operação do estabilizador, cada chave de controle deve ser acionada antes de ser operada a válvula seletora. Se as linhas hidráulicas estiverem invertidas para um ou mais cilindros, isso evitará danos aos cilindros.

9. Conecte as linhas hidráulicas, de acordo com as etiquetas colocadas antes da remoção.

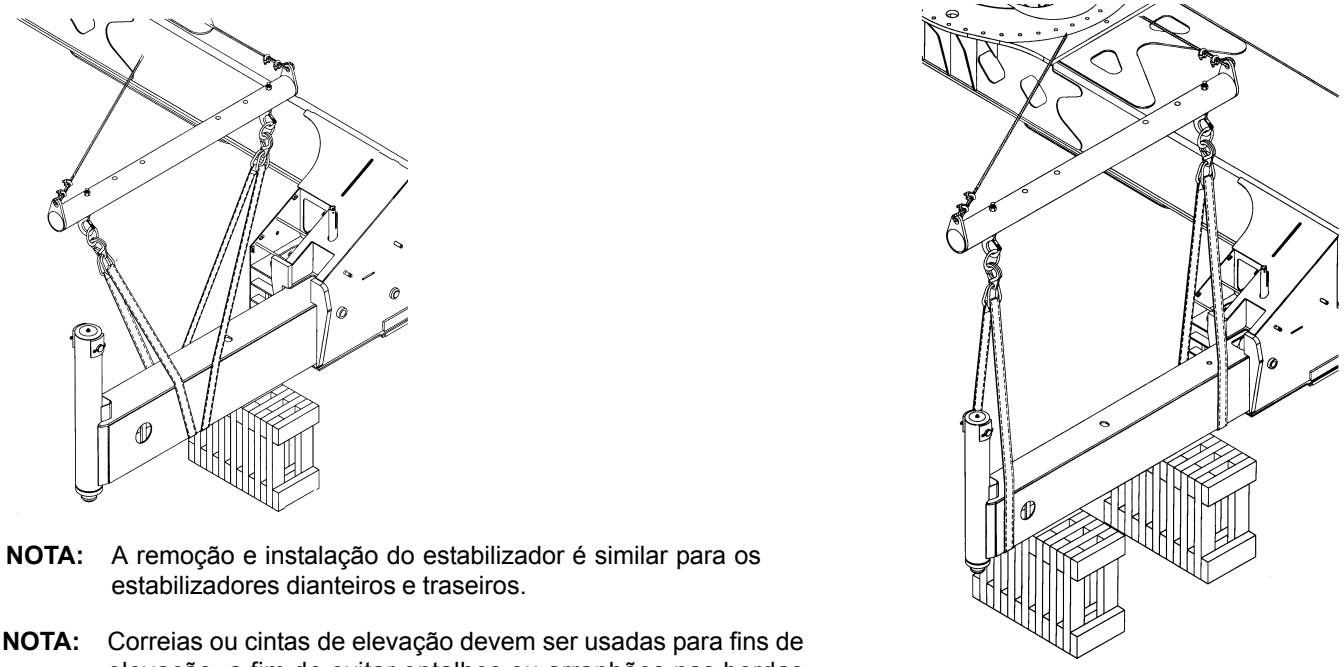
10. Instale a placa de desgaste ajustável lateral na caixa do estabilizador.

11. Ajuste as placas de desgaste, consulte a *Ajuste das placas de desgaste*, página 8-74.

12. Instale as tampas da caixa superior e da extremidade.

NOTA: Durante a instalação, verifique se as mangueiras hidráulicas do cilindro do macaco do estabilizador não ficam prensadas contra a caixa do estabilizador quando a viga for totalmente retraída.

NOTA: Estabilizador traseiro mostrado



NOTA: A remoção e instalação do estabilizador é similar para os estabilizadores dianteiros e traseiros.

NOTA: Correias ou cintas de elevação devem ser usadas para fins de elevação, a fim de evitar entalhes ou arranhões nas bordas inferiores da viga do estabilizador.

FIGURA 8-66

Ajuste das placas de desgaste

1. Ajuste as placas de desgaste inferiores (aproximadamente 1/4 de volta) até que uma folga de 1,5 mm (0.06 pol.) seja obtida entre a parte superior da viga e a parte superior da caixa do estabilizador. Instale e trave os parafusos de trava nas placas de desgaste.
2. Ajuste a placa de desgaste lateral da caixa do estabilizador até que uma folga de 1,5 mm (0.06 pol.) seja obtida entre a viga e os calços soldados nas partes superior e inferior da caixa. Instale e trave o parafuso de trava na placa de desgaste.
3. Ajuste a placa de desgaste lateral da viga do estabilizador até que uma folga de 1,5 mm (0.06 pol.) seja obtida entre o calço soldado na viga e a lateral da caixa. Instale e trave o parafuso de trava na placa de desgaste.

CILINDRO DE EXTENSÃO DO ESTABILIZADOR

Descrição

Os quatro cilindros de extensão dos estabilizadores possuem furos de 6,4 cm (2.5 pol.) de diâmetro e são do tipo ação dupla. Eles são conectados na caixa do estabilizador por um pino através de uma manilha na extremidade do tambor do cilindro. A conexão da extremidade da haste na viga do estabilizador é feita por um pino de segurança e contrapinos.

Cada cilindro pesa aproximadamente 49 kg (108 lb).

Manutenção

NOTA: Consulte *Cilindros*, página 2-55 para Desmontagem e Montagem do cilindro.

Remoção

1. Remova a vigas do estabilizador. (Consulte *Viga do estabilizador - Remoção* nesta seção).

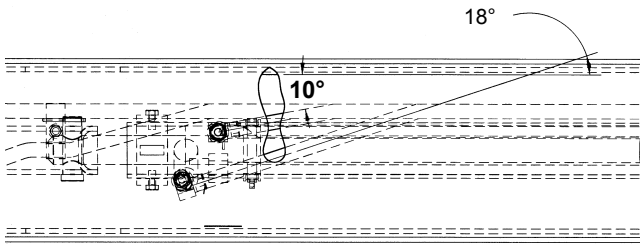
NOTA: A etapa 2 é necessária apenas se as mangueiras também forem removidas.

2. Remova a porca e as duas braçadeiras de mangueira que fixam as mangueiras na parte interna da viga.
3. Remova o contrapino e o pino de segurança que prendem a extremidade da haste do cilindro de extensão na viga do estabilizador.
4. Retire o cilindro até a extremidade da haste ficar exposta.
5. Etiquete e desconecte as mangueiras do cilindro do macaco da extremidade do cilindro de extensão. Tampe todas as linhas e aberturas.

Instalação

1. Coloque o cilindro na viga.

NOTA: Mantenha as conexões e mangueiras hidráulicas próximas aos ângulos mostrados (consulte Figura 8-67) e o mais para baixo possível para evitar que entrem em atrito com as placas superior e lateral da viga e para que sejam tracionadas corretamente durante a extensão e retração da viga.



NOTA: Mantenha as conexões e mangueiras hidráulicas próximas às cantoneiras mostradas e o mais para baixo possível para evitar que se friccionem na placa superior e lateral da viga e para que sejam tracionadas corretamente durante a extensão e retração da viga.

FIGURA 8-67

2. Posicione o cilindro de extensão de forma que as entradas hidráulicas na extremidade da haste do cilindro possam ser acessadas. Conecte as mangueiras hidráulicas às entradas, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Empurre o cilindro para dentro da viga do estabilizador. Alinhe a haste do cilindro ao pino de segurança na viga. Aplique um composto antiengripante no pino de segurança e fixe com o pino de segurança e o contrapino.
4. Instale a viga do estabilizador. (Consulte *Viga do estabilizador - Instalação* nesta seção).

Verificação funcional

1. Ative o sistema hidráulico e estenda e retraia o estabilizador.
2. Observe a operação da viga do estabilizador.
3. Verifique se há alguma evidência de vazamentos nas conexões hidráulicas.

SISTEMA DE MONITORAMENTO DO ESTABILIZADOR (OPCIONAL — PADRÃO NA AMÉRICA DO NORTE)

Descrição

O OMS (Sistema de monitoramento dos estabilizadores) ajuda o operador a programar com precisão o RCL (Limitador de capacidade nominal) identificando automaticamente a posição horizontal de cada viga do estabilizador. O OMS utiliza quatro sensores, um para cada viga de estabilizador, para identificar quando uma viga de estabilizador está posicionada em uma de três posições predefinidas, incluindo totalmente retraída, semiestendida e totalmente estendida.

Remoção

1. Estenda um pouco a viga do estabilizador para melhorar o acesso e desligue o motor.
2. Remova a tampa de acesso externa da caixa do estabilizador.
3. Remova o conector (2) do potenciômetro de filamento do OMS (1, Figura 8-68) do ponto de fixação na viga do estabilizador.

NOTA: Não deixe que o cabo fique totalmente solto para evitar danos ao potenciômetro de filamento do OMS.

4. Desconecte o conector do chicote elétrico e prenda para evitar danos.
5. Afrouxe as peças de montagem o suficiente para desencaixar o potenciômetro de filamento do OMS do furo de montagem ranhurado.
6. Remova completamente as outras peças de montagem.
7. Remova o potenciômetro de filamento do OMS de dentro da viga do estabilizador.

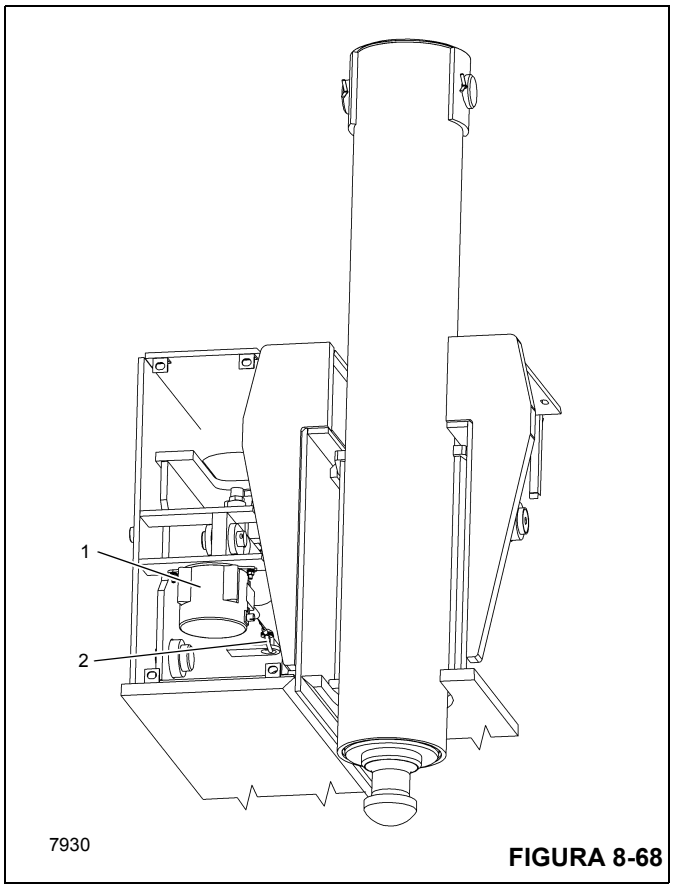


FIGURA 8-68

8

Instalação

1. Instale o potenciômetro de filamento dentro da viga do estabilizador.
2. Instale o potenciômetro de filamento do OMS o suficiente para encaixar no furo ranhurado com as peças de montagem (Figura 8-68).
3. Instale as peças de montagem restantes.
4. Prenda o conector do potenciômetro de filamento do OMS ao ponto de fixação na viga do estabilizador.

NOTA: Não deixe que o cabo fique totalmente solto para evitar que cause danos ao potenciômetro de filamento do OMS.

5. Conecte o conector do chicote elétrico ao potenciômetro de filamento.
6. Instale a tampa de acesso na caixa do estabilizador.

CILINDRO DO ESTABILIZADOR COM MACACO

Descrição

Os cilindros do macaco têm furos de 11,43 cm (4.5 pol.) de diâmetro e são de ação dupla. Os cilindros são fixados nos tubos soldados na extremidade das vigas do estabilizador. Um bloco de entradas está soldado na extremidade da haste do cilindro e uma válvula de segurança operada por piloto está rosqueada ao bloco de entradas. As vedações internas são usadas no cilindro para evitar vazamentos internos e externos. Um anel limpador é montado na parte frontal do tambor do cilindro para limpar a sujeira da haste à medida que ela é retraída.

Cada cilindro pesa aproximadamente 76 kg (168 lb).

Manutenção

NOTA: Consulte *Cilindros*, página 2-55 para desmontagem e montagem dos cilindros.

Remoção

1. Estenda ligeiramente a viga do estabilizador para obter melhor acesso ao cilindro do macaco. Desligue o motor.
2. Etiquete e desconecte as mangueiras hidráulicas do cilindro do macaco.
3. Remova a tampa do cilindro.
4. Coloque um macaco capaz de suportar o peso do cilindro do macaco na base do tambor do cilindro. Eleve o cilindro o suficiente para aliviar toda pressão no pino de retenção do cilindro.
5. Remova os contrapinos que fixam o pino de retenção do cilindro e remova esse pino e o suporte de retenção da tampa do cilindro.
6. Eleve o cilindro do macaco o suficiente para inserir o pino de retenção de volta no cilindro. Insira o pino de retenção nos olhais no cilindro e prenda o pino em seu local com os contrapinos.

AVISO

Use uma cinta de náilon para remover o cilindro. Isso garantirá que o pino de retenção não será danificado.

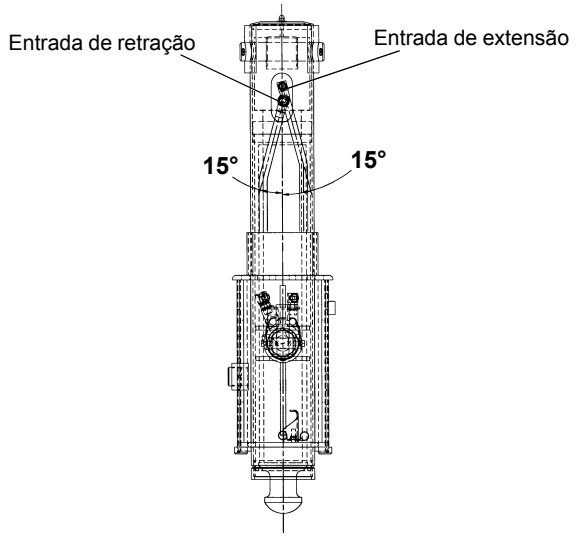
7. Prenda uma cinta de náilon no pino de retenção do cilindro e use um dispositivo de elevação adequado para elevar o cilindro do macaco para fora do tubo no conjunto da viga.

Instalação

1. Aplique graxa (EPMPG) ao diâmetro interno do tubo de suporte do cilindro do macaco.
2. Se removido, instale o anel de desgaste no canal na parte inferior do tubo de suporte e no canal na parte superior do cilindro do macaco.
3. Coloque um macaco debaixo do tubo do cilindro na viga do estabilizador. Usando o mesmo método descrito em *Remoção*, abaixe o cilindro do macaco dentro do tubo do cilindro na viga do estabilizador até que o pino de retenção um pouco acima do tubo. Posicione o macaco de forma que ele sustente o cilindro nessa posição. Remova o dispositivo de elevação do cilindro.
4. Remova o pino de retenção e os contrapinos do cilindro.
5. Abaixe o macaco até que os furos na haste do cilindro se alinhem aos furos na viga do estabilizador.
6. Aplique um composto antiengripante no pino de retenção. Fixe o cilindro e o suporte de retenção da tampa do cilindro ao tubo de suporte com o pino de retenção e os contrapinos.
7. Instale a tampa do cilindro.

NOTA: Mantenha as conexões e mangueiras hidráulicas próximas às cantoneiras mostradas, para que sejam tracionadas corretamente durante a extensão e retração (consulte a Figura 8-69).

8. Instale as conexões nas entradas do cilindro e conecte as mangueiras, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.



NOTA: Mantenha as conexões e mangueiras hidráulicas próximas às cantoneiras mostradas, para que sejam tracionadas corretamente durante a extensão e retração.

FIGURA 8-69

Verificação funcional

1. Ative o sistema hidráulico.
2. Estenda e retraia o cilindro do macaco.
3. Verifique se o cilindro opera suavemente.
4. Verifique se há alguma evidência de vazamentos nas conexões e mangueiras hidráulicas.

Teste de vazamento interno no cilindro do macaco

Use o procedimento a seguir para detectar e diagnosticar um vazamento interno, uma válvula de segurança operada por piloto com vazamento ou uma contração térmica em um cilindro do macaco.

ATENÇÃO

Execute os procedimentos a seguir com o guindaste posicionado em uma superfície firme e nivelada, com os estabilizadores totalmente ajustados e estendidos e o guindaste na posição de deslocamento.

Remova as mangueiras de um cilindro por vez.

Verificação de vazamentos na vedação interna do pistão no cilindro

1. Estenda totalmente e ajuste os estabilizadores.

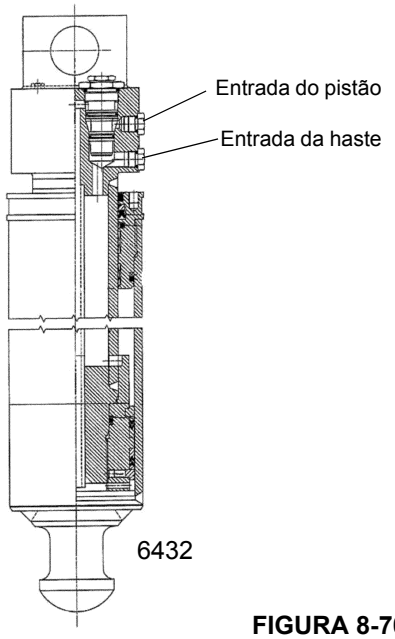


FIGURA 8-70

AVISO

Ao executar a etapa número 2, remova lentamente a conexão da mangueira para o adaptador. A pressão aprisionada pode ser liberada entre o cilindro do estabilizador e a válvula de segurança da entrada de trabalho operada por piloto na válvula seletora do estabilizador.

2. Remova a mangueira do lado da haste do cilindro do cilindro do macaco suspeito de estar com vazamento (consulte a Figura 8-70). O óleo fluirá até que a cavidade no bloco de entradas do cilindro se esvazie. Quando a cavidade no bloco de entradas estiver vazia, o óleo deve parar de fluir da entrada do lado da haste.

   Verifique as seguintes condições:

   a. Se o óleo parar de fluir, a vedação do pistão interno do cilindro está vedando apropriadamente.

   b. Se o óleo continuar a fluir para fora da entrada da haste, a vedação do pistão interno do cilindro está vazando.

3. Após determinar a condição da vedação interna do pistão dos cilindros, deixe a mangueira do lado da haste desconectada e continue a testar a válvula de segurança operada por piloto.

Teste de vazamentos na válvula de segurança operada por piloto

1. Estenda totalmente e ajuste os estabilizadores.

8

AVISO

Ao executar a etapa número 2, remova lentamente a conexão da mangueira para o adaptador. A pressão aprisionada pode ser liberada entre o cilindro do estabilizador e a válvula de segurança da entrada de trabalho operada por piloto na válvula seletora do estabilizador.

2. Remova a mangueira do cilindro do lado do pistão do cilindro do macaco suspeito de estar com vazamento (consulte a Figura 8-70). O óleo fluirá até que a cavidade no bloco de entradas do cilindro se esvazie. Quando a cavidade no bloco de entradas estiver vazia, o óleo deve parar de fluir da entrada do lado do pistão.
   a. Se o óleo parar de fluir, a válvula de segurança operada por piloto do cilindro está vedando apropriadamente.
   b. Se o óleo continuar a fluir para fora da entrada do pistão, a válvula de segurança operada por piloto do cilindro está vazando.

Se não é observada vazão de óleo em nenhuma das entradas, o cilindro e a válvula de segurança operada por piloto estão funcionando corretamente e qualquer contração do cilindro durante a operação normal pode ser atribuída à contração térmica do óleo.

VÁLVULAS DO SISTEMA DE ESTABILIZADORES

Descrição

Há cinco conjuntos de válvulas responsáveis pelo controle do sistema de estabilizadores. A válvula integrada dos estabilizadores, os coletores de controle dos estabilizadores dianteiros e traseiros e as válvulas de segurança operadas por piloto.

NOTA: Para descrição mais detalhada e manutenção das válvulas, consulte *Válvulas*, página 2-20.

Válvula de segurança operada por piloto

As válvulas de segurança operadas por piloto estão localizadas nos blocos de entradas do cilindro do macaco do estabilizador. A válvula de segurança tem duas funções: a primeira é a de uma válvula de retenção e a segunda é a de fornecer alívio térmico ao macaco.

Válvula integrada dos estabilizadores

A válvula integrada dos estabilizadores é montada na face frontal do membro transversal traseiro da estrutura do transportador. A válvula consiste em uma válvula solenoide de ativação, uma válvula de controle direcional controlada por solenoide de quatro vias e três posições, uma válvula de alívio principal e duas válvulas de alívio térmico.

Coletor de controle do estabilizador

Os coletores de controle dos estabilizadores dianteiro e traseiro estão localizados na parte interna da estrutura, na caixa do respectivo estabilizador. O coletor traseiro consiste em quatro válvulas solenoides de 12 V e em peças de montagem do conjunto. O coletor dianteiro consiste em cinco válvulas solenoides de 12 V e em peças de montagem do conjunto.

Válvula de alívio do circuito do macaco central dianteiro

A válvula de alívio do circuito do macaco central dianteiro é montada na caixa do estabilizador dianteiro, ao lado do coletor de controle do estabilizador frontal. A válvula impede a pressurização excessiva do circuito do cilindro do macaco central dianteiro.

CILINDRO DO MACACO DIANTEIRO CENTRAL

Descrição

O cilindro do macaco central dianteiro tem um furo de 8,9 cm (3.5 pol) de diâmetro e é de ação dupla. O cilindro é fixado em um tubo que é soldado em um membro transversal especial na extremidade frontal da estrutura do transportador. Um bloco de entradas está soldado na extremidade da haste do cilindro e uma válvula de segurança operada por piloto está rosqueada ao bloco de entradas. As vedações internas são usadas no cilindro para evitar vazamentos internos e externos. Há um anel limpador no tambor do cilindro para limpar a sujeira da haste à medida que ela é retraída.

O cilindro pesa aproximadamente 57 kg (126 lb).

Manutenção

NOTA: Consulte *Cilindros*, página 2-55 para desmontagem e montagem do cilindro.

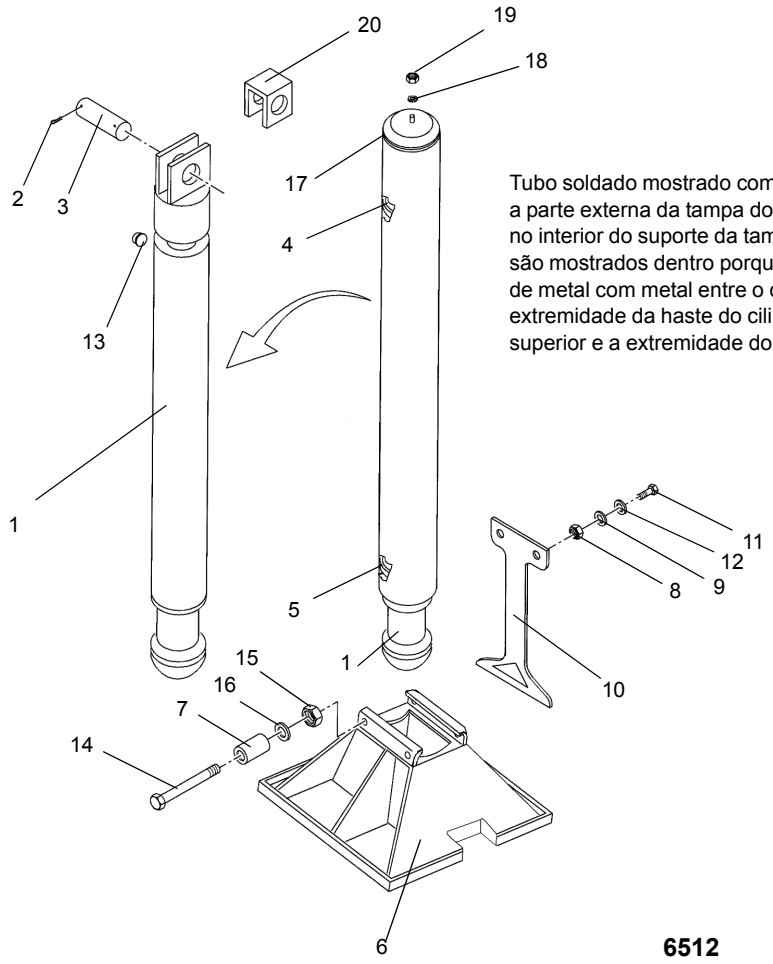
Consulte na Figura 8-71 a instalação do cilindro.

Remoção

1. Remova os parafusos, as arruelas, as arruelas de pressão e as porcas que fixam a placa de inclinação. Remova a placa de inclinação.
2. Remova os parafusos, as arruelas de pressão e as porcas que fixam a patola do flutuador na esfera do cilindro e remova a patola.
3. Retire a arruela e a porca que fixam a tampa do tubo do cilindro no suporte da tampa.
4. Etiquete, desconecte e tampe as linhas hidráulicas do cilindro.

5. Coloque um macaco capaz de suportar o peso do cilindro na base do tambor do cilindro. Eleve o cilindro o suficiente para aliviar toda pressão no pino de retenção do cilindro.

6. Remova os dois contrapinos que fixam o pino de retenção do cilindro e remova esse pino e o suporte da tampa do cilindro.



Tubo soldado mostrado com o cilindro dentro e com a parte externa da tampa do tubo do cilindro fixada no interior do suporte da tampa. Anéis de desgaste são mostrados dentro porque eles evitam o contato de metal com metal entre o cilindro e o tubo. A extremidade da haste do cilindro está na parte superior e a extremidade do tambor na parte inferior.

FIGURA 8-71

Item	Descrição
1	Cilindro do macaco
2	Contrapinos
3	Pino de retenção do cilindro
4	Anel de desgaste da cabeça do cilindro
5	Anel de desgaste do pistão
6	Patola do macaco (patola do flutuador)
7	Bucha
8	Porca sextavada
9	Arruela de pressão
10	Placa de inclinação

Item	Descrição
11	Parafuso com cabeça
12	Arruela plana
13	Bujão
14	Parafuso com cabeça
15	Contraporca
16	Arruela plana
17	Tampa do tubo do cilindro
18	Arruela
19	Porca esférica
20	Suporte da tampa

7. Eleve o cilindro do macaco o suficiente para inserir o pino de retenção de volta no cilindro. Insira o pino de retenção nos olhais no cilindro e fixe-o no lugar com os contrapinos.

AVISO

Use uma cinta de náilon para remover o cilindro. Isso garantirá que o pino de retenção não será danificado.

8. Prenda uma cinta de náilon no pino de retenção do cilindro e use um dispositivo de elevação adequado para elevar o cilindro do macaco para fora do tubo.
9. Remova o anel de desgaste do canal do cilindro. Remova o anel de desgaste do canal na parte inferior do tubo.

Instalação

1. Aplique graxa (EP-MPG) ao diâmetro interno do tubo de suporte do cilindro do macaco.
2. Instale o anel de desgaste do pistão na ranhura na parte inferior do tubo de suporte e instale o anel de desgaste da cabeça do cilindro na ranhura na parte superior do cilindro do macaco.
3. Coloque um macaco embaixo do tubo do cilindro. Usando o mesmo método descrito em *Remoção*, abaixe o cilindro do macaco dentro do tubo do cilindro até que o pino de retenção esteja logo acima do tubo. Posicione o macaco de forma que ele sustente o cilindro nessa posição. Remova o dispositivo de elevação do cilindro.
4. Remova o pino de retenção e os contrapinos do cilindro.

AVISO

Ao instalar o pino de retenção do cilindro, oriente-o de forma que quando os contrapinos forem instalados, eles fiquem na horizontal.

5. Abaixe o macaco até que os furos na haste do cilindro se alinhem aos furos no tubo. Aplique graxa (EP-MPG) ao pino de retenção. Fixe o cilindro e o suporte da tampa do cilindro no lugar com o pino de retenção e os contrapinos.
6. Instale as linhas hidráulicas, de acordo com as etiquetas colocadas antes da remoção.
7. Fixe a tampa do tubo do cilindro no suporte do cilindro com uma arruela de náilon preta de reposição e a porca esférica.
8. Posicione a patola do flutuador na esfera do cilindro e fixe-a com parafusos, buchas, arruelas de pressão e porcas. Aperte cada porca até que a arruela encoste na patola e na porca. Não aperte nenhuma porca mais do que isso em seu respectivo parafuso. Isso permite que a patola gire.
9. Posicione a barra de inclinação no suporte de montagem e fixe-a com os parafusos, arruelas, arruelas de pressão e porcas.

Verificação funcional

AVISO

Estenda e ajuste os quatro estabilizadores principais antes de estender o macaco central dianteiro.

1. Estenda e ajuste os estabilizadores.
2. Ative o sistema hidráulico e estenda e retraia o estabilizador.
3. Observe se o cilindro do macaco dianteiro central opera adequadamente.
4. Verifique se há alguma evidência de vazamento nas conexões hidráulicas.

SEÇÃO 9
LUBRIFICAÇÃO

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Informações gerais 9-1
Proteção ambiental. 9-1
Condições árticas abaixo de -9°C (0°F) 9-1
Pacote e lubrificantes para qualquer clima 9-2
Pacote padrão de lubrificantes 9-2
Pontos de lubrificação 9-3
Lubrificação do transportador 9-5
Lubrificação da superestrutura. 9-10
Lubrificação da lança, extensão da lança e acessórios 9-12
Lubrificação do cabo de aço 9-14
Inibidor de ferrugem Carwell® 9-16
Proteção de guindastes contra ferrugem. 9-16
Procedimentos de limpeza 9-17
Inspeção e reparo 9-17
Aplicação 9-17
Áreas de aplicação 9-18

INFORMAÇÕES GERAIS

Para garantir vida útil e utilização máximas para o guindaste, é importante seguir os procedimentos indicados de lubrificação. As tabelas de procedimentos e lubrificação nesta seção englobam informações sobre os tipos de lubrificantes usados, a localização dos pontos de lubrificação, a frequência de lubrificação e outras informações.

Os intervalos de manutenção são especificados para operação normal onde prevalecem condições atmosféricas, umidade e temperatura moderadas. Em áreas de condições extremas, as especificações de lubrificação e os intervalos de manutenção devem ser alterados para atender às condições existentes. Para obter informações sobre lubrificação em condições extremas, entre em contato com seu distribuidor ou com a Manitowoc Crane Care.

AVISO

Os lubrificantes à base de graxa do chassi não devem ser aplicados com dispositivos de ar comprimido pois esse lubrificante é usado em conexões seladas.

A graxa multiuso aplicada durante a fabricação é à base de lítio. O uso de graxa não compatível pode resultar em danos aos equipamentos.

PROTEÇÃO AMBIENTAL

Descarte os resíduos adequadamente! O descarte inadequado de resíduos pode representar uma ameaça ao meio ambiente.

Os resíduos potencialmente nocivos usados nos guindastes Manitowoc incluem óleo, combustível, graxa, líquido de arrefecimento, refrigerante de ar-condicionado, filtros, baterias e panos que tenham entrado em contato com essas substâncias ambientalmente nocivas, podendo incluir outras substâncias.

Manuseie e descarte os resíduos de acordo com os regulamentos ambientais locais, estaduais e federais.

Quando abastecer ou drenar componentes do guindaste, observe o seguinte:

- Não escoe fluidos residuais no solo, através de nenhum dreno ou em qualquer fonte de água.
- Sempre drene fluidos residuais para dentro de recipientes à prova de vazamentos e claramente identificados com relação ao conteúdo.
- Sempre abasteça ou adicione fluidos com um funil ou uma bomba de abastecimento.
- Limpe imediatamente qualquer derramamento.

CONDIÇÕES ÁRTICAS ABAIXO DE -9°C (15°F)

Em geral, podem ser usados fluidos à base de petróleo desenvolvidos especialmente para serviços em baixas temperaturas com resultados satisfatórios. No entanto, determinados fluidos, como hidrocarbonetos halogenados, nitrohidrocarbonetos e fluidos hidráulicos de ésteres fosfóricos, podem não ser compatíveis com as cintas de desgaste e vedações do sistema hidráulico. Caso esteja em dúvida sobre a adequação de uma fluido específico, verifique com o distribuidor Grove autorizado ou a Manitowoc Crane Care.

Independentemente da temperatura e da viscosidade do óleo, use sempre os procedimentos corretos de partida para assegurar a lubrificação adequada durante o aquecimento do sistema.

PACOTE E LUBRIFICANTES PARA QUALQUER CLIMA

Condições árticas até -40°C (-40°F)

O departamento de engenharia recomenda os lubrificantes a seguir para componentes que operam em temperaturas ambientes até -40°C (-40°F). Apenas lubrificantes especiais não são suficientes para operação em temperaturas extremamente baixas. Também recomendamos o uso de aquecedores com o tamanho adequado para o tanque hidráulico, a bandeja do óleo do motor, camisa de água do motor e as baterias. O operador deve seguir as diretrizes no manual do operador. Consideramos que o cliente tenha tomado precauções para usar um líquido de arrefecimento anticongelante adequado no motor, tomado cuidado com o combustível, o sistema de combustível e o sistema de partida, feito todo o necessário para instalar isolamento para temperaturas sob o capô e seguido os requisitos do fabricante do motor para a temperatura de entrada de ar. Outros lubrificantes podem ser usados se atenderem às especificações do lubrificante necessário. Consulte a fábrica.

Eixos e caixa de giro - Especificação 6829014058:

- Petro-Canada Traxon E Synthetic 75W-90
- CITGO, Synthetic Gear Lube 75W-90
- Eaton, Roadranger EP75W-90
- Mobil, Mobilube SCH 75W-90
- Shell, Spirax S 75W-90
- Sunoco Duragear EP75W-90

Motor - Motores ISM anteriores ao modelo 2007, que queimam combustível não ULSD - Especificação 6829101560:

- Petro-Canada Duron Synthetic CI-4 5W-40
- Mobil Delvac 1 5W-40

Motor ISM 2007, motores ISX 2010, ISX e QSM 2013 que queimam combustível ULSD - Especificação 6829104412:

- Óleo sintético para motor Citgo Citgard Syndurance CJ-4 5W-40
- Óleo de motor Maxtron DEO Synthetic Blend CJ-4 5W-40
- Óleo de motor Conoco Phillips Triton® ECT Full Synthetic CJ-4 5W-40
- Óleo de motor Shell Rootlet® T Synthetic CJ-4 5W-40
- Mobil Delvac 1 ESP SW-40 CJ-4 5W-40
- Chevron Delo® 400 LE Synthetic SAE 5W-40, Produto nº 271207

Transmissão:

- Use o pacote padrão de lubrificantes.

Tanque hidráulico - Especificação 6829101559:

- Petro-Canada Duratran Synthetic THF
- Chevron All Weather THF
- Óleo Texaco TDH SS

Guincho - Especificação 6829103636:

- Petro-Canada Enduratex Synthetic EP 150
- Mobil SHC629

Graxa - Especificação 6829104275:

- Petro-Canada Precision Synthetic EP1
- Mobil: Mobilith SHC 220

Lubrificante para engrenagens abertas (dentes de mancais/acionamento do giro) - Sem especificação:

- Vultrex OGL Synthetic All Season

Líquido de arrefecimento anticongelante - Especificação 6829104212:

- Petro-Canada Antifreeze/Coolant 60/40
- Old World Industries, Inc. - Anticongelante/Líquido de arrefecimento Fleet Charge SCA Pre-charged 60/40
- Anticongelante/Líquido de arrefecimento Fleetguard Compleat EG Premix 60/40

SCA (Aditivo complementar do líquido de arrefecimento) - Especificação 6829012858

- Fleetguard DCA4
- Fleetguard DCA2
- Penray Pencool 3000

Tanque de DEF (Fluido do escape de diesel) – Especificação 80019225:

- Fleetguard StableGuard™ Urea 32 Premix
- AdBlue®
- TerraCair Ultrapure® DEF

PACOTE PADRÃO DE LUBRIFICANTES

Eixo e caixa de giro - Especificação 6829012964:

- Century Unigear Semi-synthetic SAE 80W-90
- Texaco Multigear SS 80W-90
- Chevron DELO 80W-90

Motor - Motores ISM e QSM anteriores ao modelo 2007, que queimam combustível não ULSD - Especificação 6829003483:

- Óleo de motor Exxon XD-3 CI-4 15W-40
- Conoco Fleet Supreme CI-4 15W-40

Motores ISM 2007, ISX e QSM 2010 que queimam combustível ULSD - Especificação 6829104182:

- Conoco Fleet Supreme EC CJ-4 15W-40
- Mobil Delvac 1300 Super CJ-4 15W-40

Transmissão - Fuller manual - Especificação 6829013433:

- Lubrificante de engrenagens Citgo Synthetic CD50
- Eaton Roadranger SAE50
- Fluido de transmissão Mobil Delvac Synthetic 50
- Shell Spirax GSX SAE 50
- Texaco Syn-Star TL SAE 50
- Petro-Canada Traxon E Synthetic CD50
- Fluido de transmissão Chevron Delo SAE 50
- Conoco/Phillips/Union 76 Triton Synthetic Transoil 50

Tanque hidráulico - Especificação 6829006444:

- Hyken 052-10W-20
- Exxon Torque Fluid 56- 10W-20
- Esso Torque Fluid 56- 10W-20
- BP-Eldoran UTH e Trak-Tran 9 - 10W20
- BP- Blend- 7367 -10W20
- Exxon Mobil 424- 10W-30

Guincho - Especificação 6829100213:

- AGMA No. 4 EP Extreme Pressure Gear Lube
- Mobil: Óleo para engrenagens 600XP 150
- Texaco: Meropa 150

Graxa - Especificação 6829003477:

- Citgo Lithoplex MP nº 2
- Texaco Starplex Moly Nº 2
- Graxa Phillips 66 Philube M
- Mobil Mobilgrese XHP 222 Special, nº 53055-0
- Chemtool Inc, Lube-A-Boom-Grease

Lubrificante para engrenagens abertas (dentes de mancais/ acionamento do giro) - Especificação 6829104478:

- LPS Dry Force 842 Moly Lube

Líquido de arrefecimento anticongelante - Especificação 6829101130:

- AFC - 50/50 Old World Industries, Inc.
- Anticongelante/Líquido de arrefecimento Fleet Charge SCA Pre-charged
- Anticongelante/Líquido de arrefecimento Caterpillar DEAC
- Anticongelante/Líquido de arrefecimento Fleetguard Complete EG

SCA (Aditivo complementar do líquido de arrefecimento) - Especificação 6829012858

- Fleetguard DCA4
- Fleetguard DCA2
- Penray Pencool 3000

Tanque de DEF (Fluido do escape de diesel) – Especificação 80019225:

- Fleetguard StableGuard™ Urea 32 Premix
- AdBlue®
- TerraCair Ultrapure® DEF

PONTOS DE LUBRIFICAÇÃO

É necessário estabelecer uma frequência regular de lubrificação para todos os pontos de lubrificação. Normalmente, essa frequência baseia-se no tempo de operação do componente. O método mais eficiente de controlar as necessidades de lubrificação é manter um registro de serviços que indique o uso do guindaste. O registro deve usar o horímetro para assegurar a cobertura dos pontos de lubrificação que receberão atenção com base em suas indicações. Outras necessidades de lubrificação devem ser atendidas periodicamente, ou seja, semanalmente, mensalmente, etc.

Todos os níveis de óleo devem ser verificados com o guindaste estacionado em uma superfície plana na posição de transporte e com o óleo frio a menos que haja especificações contrárias.

Nos pontos de verificação do tipo bujão, os níveis de óleo devem estar na borda inferior do visor de verificação.

Em todos os guinchos com bujão de verificação no cilindro, o bujão de enchimento deve ficar diretamente na parte superior do guincho e o bujão de verificação nivelado.

Todas as graxeiras são compatíveis com as normas SAE a menos que haja especificações contrárias. Coloque graxa nas graxeiras não vedadas até ver graxa sendo expulsa da graxeira. Uma medida de 1 onça (0,28 kg) de EP-MPG equivale a uma bombeada com uma pistola de graxa de 1 lb (0,45 kg) padrão.

O excesso de lubrificação de graxeiras não vedadas não danificará as graxeiras nem os componentes, mas a não lubrificação levará, sem dúvida, a uma vida útil mais curta.

Em cruzetas vedadas, deve-se tomar cuidado para evitar a ruptura das vedações. Abasteça somente até a expansão das vedações fique visível pela primeira vez.

A menos que haja especificações contrárias, os itens não equipados com graxeiras, como articulações, pinos, alavancas, etc., devem ser lubrificados uma vez por semana. Óleo de motor aplicado moderadamente proporcionará a lubrificação necessária e ajudará a evitar a formação de ferrugem. Pode-se usar um composto antiengripante se ainda não

houver ferrugem formada, do contrário o componente deve ser limpo primeiro.

As graxeiras desgastadas, que não prendem a pistola de graxa ou as que têm a esfera de retenção emperrada, devem ser substituídas.

Onde se usam as placas de desgaste, alterne os componentes e lubrifique novamente para garantir a lubrificação completa de toda a área de desgaste.

Tabela 9-1: Tabela de símbolos padrão de lubrificação

Símbolo	Descrição
AFC	Anticongelante/Líquido de arrefecimento - Totalmente formulado, mistura 50/50 - SAE Grau J1941
EO	Óleo de motor - SAE 15W-40, Classificação de serviço API CJ-4. (CI-4 para motores anteriores ao ISM 2007)
EP-MPG	Graxa multiuso para pressão extrema - à base de sabão de lítio, NLGI grau 2.
SGL-5	Lubrificante sintético para engrenagens - SAE grau 50, API gravidade 23.
HYDO	Óleo hidráulico - Deve atender à norma John Deere JDM-J20C, Allison C4 e nível ISO 4406.
SSGL-5	Lubrificante de engrenagens semissintético - SAE grau 80W-90, Designação de serviço API GL-5.
ASC	Composto antiengripante - Especificações militares MIL-A-907E.
EP-OGL	Lubrificante de engrenagem aberta - LPS Dry Force 842 Moly Lube
EPGL-5H	Lubrificante de engrenagens para pressão extrema - SAE grau 80W-140
LCC	Condicionador de líquido de arrefecimento líquido
DEF	Fluido do escape diesel
SCA	Aditivo complementar do líquido de arrefecimento

Tabela 9-2
Descrição do lubrificante

Descrição da lubrificação	Especificação do lubrificante
Líquido de arrefecimento anticongelante totalmente formulado 50/50	6829101130
Óleo de motor SAE 15W40, CJ4	6829104182
Óleo de motor SAE 15W40, CI4	6829003483
Graxa multiuso para pressão extrema	6829003477
Lubrificante sintético para engrenagens	6829013433
Óleo hidráulico	6829006444
Lubrificante semissintético para engrenagens	6829012964
Composto antiengripante	6829003689
Lubrificante para engrenagens abertas	6829104478
Lubrificante para engrenagens EPGL	6829006240
Condicionador de líquido de arrefecimento líquido	6829012858
Fluido do escape diesel	80019225
Cabo de aço	Consulte o Manual de serviço

A seguir, uma descrição dos pontos e intervalos de lubrificação e dos tipos e quantidades de lubrificante e sua respectiva aplicação. Cada ponto de lubrificação é numerado e esse número corresponde ao índice exibido na Tabela de lubrificação (consulte a Figura 9-1 à Figura 9-3, a Tabela 9-1 e a Tabela 9-2).

AVISO

Os seguintes intervalos de lubrificação devem ser usados somente como orientação. Os intervalos de lubrificação reais devem ser formulados pelo operador para corresponderem a condições como ciclos contínuos de trabalho e/ou ambientes perigosos.

LUBRIFICAÇÃO DO TRANSPORTADOR

1. Cárter do motor

Tipo de lubrificante - EO-15W40

Intervalo de lubrificação - Verifique o nível de fluido a cada 10 horas ou diariamente; o intervalo que ocorrer primeiro. Drene, abasteça e substitua o filtro a cada 400 horas.

Quantidade de lubrificante - Capacidade

Motor QSM - 36 l (38 qt)
Motor ISX - 44 l (47 qt)

Aplicação - Abasteça até a marca "full" (cheio) da vareta.

2. Sistema de arrefecimento do motor

Tipo de lubrificante - AFC

Intervalo de lubrificação - Verifique o nível de líquido de arrefecimento a cada 10 horas ou diariamente; o intervalo que ocorrer primeiro. Teste e complete conforme as instruções em *Sistema de arrefecimento de água*, página 7-22.

Quantidade de lubrificante - Capacidade

Motor QSM - 54 l (57 qt)
Motor ISX - 75 l (79 qt)

AVISO

O abastecimento inadequado do sistema do líquido de arrefecimento do motor pode resultar em danos ao motor.

Tipo de lubrificante - SCA

Intervalo de lubrificação - Troque o filtro e verifique os níveis de SCA a cada 500 horas. Verifique o líquido de arrefecimento a cada 1000 horas para ver se há contaminação. Teste e complete conforme as instruções em *Sistema de arrefecimento de água*, página 7-22.

3. Transmissão

Tipo de lubrificante - SGL-5

Intervalo de lubrificação - Verifique o nível de fluido a cada 500 horas, 6 meses ou 14 500 km (9000 milhas), o intervalo que ocorrer primeiro. Drene, abasteça e substitua o filtro a cada 80 000 km (50 000 milhas) ou 2 anos, o intervalo que ocorrer primeiro.

Quantidade de lubrificante - Capacidade – 19 l (20 qt)

AVISO

Os níveis de fluido dos eixos devem ser ajustados à parte inferior das roscas do bujão de enchimento. Verifique com o guindaste em terreno nivelado, em sua altura normal de percurso; somente com óleo na temperatura ambiente ou frio.

Aplicação - Os níveis de fluido finais devem ser ajustados às setas indicadoras, marcas da vareta ou à parte inferior das roscas do bujão de enchimento.

4. Acionamento da bomba

Tipo de lubrificante - SSGL-5

Intervalo de lubrificação - Verifique o nível de fluido a cada 100 horas ou mensalmente; o intervalo que ocorrer primeiro. Drene e abasteça a cada 500 horas.

Quantidade de lubrificante - Capacidade – 2,4 l (2.5 qt)

Aplicação - Através do tubo de abastecimento (tubo da vareta) até a marca de nível de óleo na vareta.

5. Eixo de acionamento da bomba

a. Juntas universais

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 250 horas

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 2 graxeiras

b. Estria

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 500 horas

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 1 graxeira

PERIGO

Assegure-se de que o guindaste está apoiado nos macacos e que as rodas estão fora do chão, que os freios de estacionamento estão aplicados, que a transmissão está em ponto morto e que um assistente está pressionando o pedal da embreagem antes de tentar aplicar graxa no rolamento de desengate da embreagem. Fazer isso permite que o eixo de entrada da transmissão - protegido pela carcaça da embreagem da transmissão - gire e distribua a graxa sem que os outros eixos de acionamento girem e apresentem outros riscos aos trabalhadores. Permitir que o guindaste se movimente pode provocar acidentes pessoais graves ou até a morte dos trabalhadores.

6. Rolamento de desengate da embreagem

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 250 horas

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 1 graxeira, aplique com o motor funcionado para a distribuição uniforme da graxa

7. Articulação da embreagem

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 500 horas

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 5 graxeiras

8. Transmissão

a. Juntas universais da mudança/unidade de controle

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 500 horas

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 3 graxeiras

b. Deslizamento da transmissão

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 500 horas ou 16 000 m (10 000 milhas); o intervalo que ocorrer primeiro.

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 2 graxeiras

9. Caixa de engrenagens da direção hidráulica

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 1000 horas

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 1 graxeira

10. Braços dos relés de direção

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 250 horas

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 2 graxeiras

11. Pilotos das rodas de alumínio dianteiras

Tipo de lubrificante - ASC

Intervalo de lubrificação - Quando as rodas forem removidas para manutenção.

Quantidade de lubrificante - Aplique generosamente composto antiengripante ao piloto ou às proteções dos cubos das rodas. Não aplique o composto antiengripante à face da roda ou ao cubo.

Aplicação - Com pincel. 4 locais

AVISO

Os níveis de fluido dos eixos devem ser ajustados à parte inferior das roscas do bujão de enchimento. Verifique com o guindaste em terreno nivelado, em sua altura normal de percurso; somente com óleo na temperatura ambiente ou frio.

12. Cubos do eixo dianteiro

Tipo de lubrificante - SSGL-5

Intervalo de lubrificação - Verifique o nível de fluido a cada 250 horas e reabasteça conforme necessário.

Quantidade de lubrificante - 0,95 l (1.0 qt)

Aplicação - Abasteça até a marca de nível de óleo na carcaça com o bujão de enchimento e a marca de nível de óleo na horizontal. 4 locais

13. Extremidades das hastes de ligação do eixo dianteiro

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 1000 horas

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 4 graxeiras

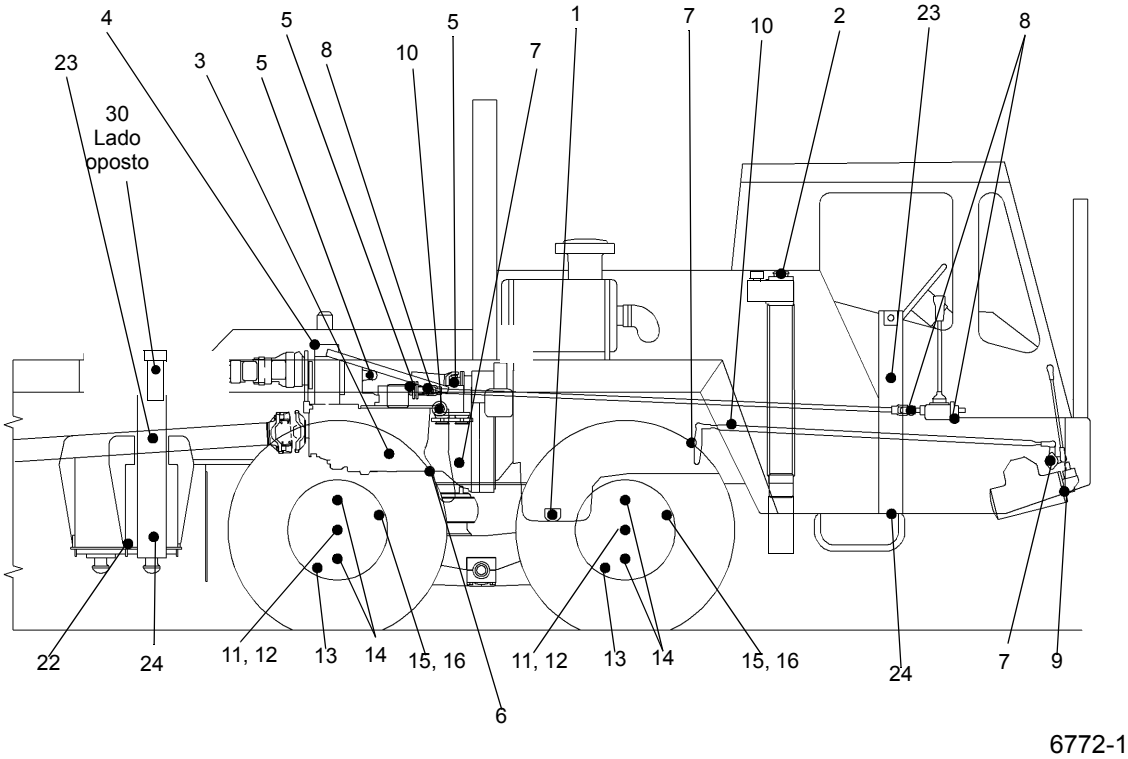
14. Pinos mestres do eixo dianteiro

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 1000 horas

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 8 graxeiras


4
5
5
1
7
10
2
23
8
23
3
5
8
10
7
30
Lado
oposto
22
24
11, 12
13
14
15, 16
6
11, 12
13
14
15, 16
24
7
9
6772-1

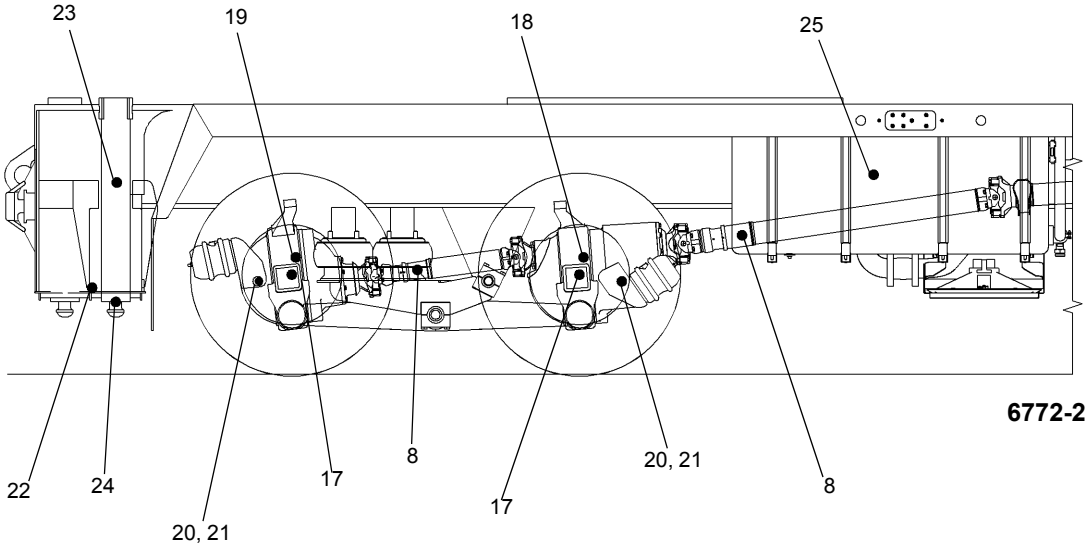

23
19
18
25
22
24
20, 21
17
8
17
20, 21
8
6772-2

FIGURA 9-1

Item	Descrição
1	Cárter do motor
2	Sistema de arrefecimento do motor
3	Transmissão
4	Acionamento da bomba
5	Juntas universais e estria do eixo de acionamento da bomba
6	Rolamento de desengate da embreagem
7	Articulação da embreagem
8	Juntas universais da mudança da transmissão e unidade de controle
9	Caixa de engrenagens da direção hidráulica
10	Braços dos relés de direção
11	Pilotos das rodas de alumínio dianteiras
12	Cubos do eixo dianteiro
13	Extremidades das hastes de ligação do eixo dianteiro
14	Pinos mestres do eixo dianteiro
15	Ajustadores de folga do freio do eixo dianteiro
16	Eixos de comando do freio do eixo dianteiro
17	Piloto das rodas de alumínio traseiras
18	Diferencial dianteiro do eixo traseiro
19	Diferencial traseiro do eixo traseiro
20	Ajustadores de folga do freio do eixo traseiro
21	Eixos de comando do freio do eixo traseiro
22	Vigas dos estabilizadores
23	Tubos do suporte do cilindro do macaco
24	Corpo dos cilindros do macaco
25	Reservatório hidráulico
26	Filtro hidráulico
27	Filtro de combustível
28	Purificador de ar
29	Filtrador do líquido de arrefecimento (aquecedor da cabine da superestrutura)
30	Filtro de combustível

AVISO

Os níveis de fluido dos eixos devem ser ajustados à parte inferior das roscas do bujão de enchimento. Verifique com o guindaste em terreno nivelado, em sua altura normal de percurso; somente com óleo na temperatura ambiente ou frio.

15. Pilotos das rodas de alumínio traseiras

Tipo de lubrificante - ASC

Intervalo de lubrificação - Quando as rodas forem removidas para manutenção.

Quantidade de lubrificante - Aplique generosamente composto antiengripante ao piloto ou às proteções dos cubos das rodas. Não aplique o composto antiengripante à face da roda ou ao cubo.

Aplicação - Com pincel. 8 locais

16. Ajustadores de folga do freio do eixo dianteiro

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 1000 horas

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 4 graxeiras

17. Eixos de comando do freio do eixo dianteiro

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 1000 horas

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 4 graxeiras

18. Diferencial dianteiro do eixo traseiro

Tipo de lubrificante - SSGL-5

Intervalo de lubrificação - Verifique o nível de lubrificante a cada 250 horas e reabasteça conforme necessário. Drene, abasteça, troque o filtro e limpe o bujão magnético de dreno a cada 80 000 km (50 000 milhas) ou 2 anos, o intervalo que ocorrer primeiro.

AVISO

O uso de lubrificante que não seja semissintético pode danificar componentes e/ou invalidar os intervalos de lubrificação publicados.

Os níveis de fluido dos eixos devem ser ajustados à parte inferior das roscas do bujão de enchimento. Verifique com o guindaste em terreno nivelado, em sua altura normal de percurso; somente com óleo na temperatura ambiente ou frio. É necessário um período de escoamento de 30 minutos antes de verificar o nível de fluido se o guindaste foi movimentado recentemente.

Se a quantidade para completar for substancialmente superior a 0,23 l (0.5 pt), verifique se há vazamentos.

Quantidade de lubrificante - Capacidade - 27 l (57 pt).- Quantidade normal para completar - menos de 0,23 l (0.5 pt)

Aplicação - Abasteça até a parte inferior da rosca do bujão de enchimento

NOTA: Nível de lubrificante (Figura 9-2) suficientemente perto do furo a ser visto ou tocado não é suficiente. Ele deve estar nivelado com o furo.

Ao verificar o nível do lubrificante, verifique e limpe também os respiros do alojamento.

NOTA: A Figura 9-2 ilustra os diferenciais, os cubos planetários e os rolamentos das rodas.

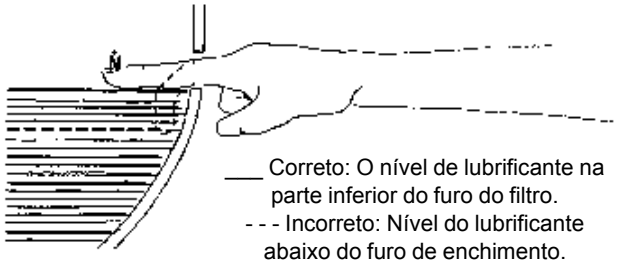


FIGURA 9-2

19. Diferencial traseiro do eixo traseiro

Tipo de lubrificante - SSGL-5

Intervalo de lubrificação - Verifique o nível de lubrificante a cada 250 horas e reabasteça conforme necessário. Drene, reabasteça e limpe o bujão do dreno magnético a cada 80 000 km (50 000 milhas) ou 2 anos, o intervalo que ocorrer primeiro

AVISO

O uso de lubrificante que não seja semissintético pode danificar componentes e/ou invalidar os intervalos de lubrificação publicados.

Os níveis de fluido dos eixos devem ser ajustados à parte inferior das roscas do bujão de enchimento. Verifique com o guindaste em terreno nivelado, em sua altura normal de percurso; somente com óleo na temperatura ambiente ou frio. É necessário um período de escoamento de 30 minutos antes de verificar o nível de fluido se o guindaste foi movimentado recentemente.

Se a quantidade para completar for substancialmente superior a 0,23 l (0.5 pt), verifique se há vazamentos.

Quantidade de lubrificante - Capacidade - 17,5 l (37 pt).- Quantidade normal para completar - menos de 0,23 l (0.5 pt)

Aplicação - Abasteça até a parte inferior das roscas do bujão de enchimento.

20. Ajustadores de folga do freio do eixo traseiro

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 1000 horas

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 4 graxeiras

21. Eixos de comando do freio do eixo traseiro

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 1000 horas

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 4 graxeiras

22. Vigas dos estabilizadores

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 50 horas ou 1 semana, o intervalo que ocorrer primeiro.

Quantidade de lubrificante - Pincele na parte inferior das vigas dos estabilizadores.

Aplicação - Com pincel; 8 pontos.

23. Tubos do suporte do cilindro do macaco

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 500 horas

Quantidade de lubrificante - Pincele lubrificante no diâmetro interno dos tubos do suporte do cilindro do

macaco e cintas de desgaste antes de instalar os cilindros do macaco.

Aplicação - Com pincel; 5 pontos.

24. Corpo dos cilindros do macaco

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 50 horas ou 1 semana, o intervalo que ocorrer primeiro.

Quantidade de lubrificante - Estenda totalmente os estabilizadores e pincele lubrificante nos tambores dos cilindros.

Aplicação - Com pincel; 5 pontos.

25. Reservatório hidráulico

Tipo de lubrificante - HYDO

Intervalo de lubrificação - Verifique o nível de fluido a cada 10 horas ou diariamente, usando o indicador visual na lateral do tanque, com a lança retraída e em seu apoio e todos os cilindros dos estabilizadores retraídos; drene e abasteça conforme necessário. Troque o óleo a cada 2000 horas ou 2 anos, o intervalo que ocorrer primeiro.

NOTA: As condições ambientais, bem como outras condições, podem afetar drasticamente a condição do óleo hidráulico e dos filtros. Dessa forma, não é possível definir intervalos específicos para a manutenção/troca de óleo hidráulico, filtros e respiros do tanque hidráulico. Entretanto, é imperativo para o desempenho contínuo satisfatório dos guindastes Grove que as inspeções sejam realizadas considerando-se como e onde cada guindaste será usado. Os contaminantes em suspensão no ar e captados podem reduzir significativamente a vida útil do óleo e a condição dos filtros de óleo hidráulico e dos respiros do tanque.

NOTA: Em condições normais de operação, é recomendável que o óleo hidráulico, os filtros e os respiros sejam inspecionados e que sejam colhidas amostras dos óleos pelo menos a cada 3 a 6 meses e com maior frequência para condições severas de operação. As inspeções devem ser feitas para ver se há a partículas originárias ou absorvidas do ar e água que deterioram e contaminam o óleo (por exemplo, o óleo está com aspecto “leitoso”, não é mais transparente nem apresenta mais a sua cor âmbar característica). O indicador de contorno do filtro de retorno deverá ser observado diariamente para determinar se o conteúdo dos contaminantes está alto. Se o indicador atingir a zona vermelha ou indicar uma condição de contorno, deverá ser colhida amostra do óleo hidráulico. O respiro do tanque hidráulico também deve ser inspecionado para garantir que não esteja restringindo a entrada e saída do fluxo de ar no reservatório.

Para inspecionar o óleo hidráulico, encha um recipiente de vidro pequeno com uma amostra de óleo do reservatório e outro recipiente de vidro com óleo novo. Reserve as amostras, sem mexer nelas, por uma ou duas horas e, em seguida, compare-as. Se o óleo do reservatório estiver altamente contaminado com água, a amostra terá aspecto “leitoso” com apenas uma pequena camada de óleo transparente na parte superior. Se o aspecto “leitoso” for devido à espuma de ar, ela se dissipará e a aparência do óleo deverá ficar próxima à do óleo novo. Se houver qualquer dúvida, entre em contato com seu distribuidor ou a Manitowoc Crane Care.

Após 2000 horas ou 2 anos de serviço, é necessário coletar uma amostra de óleo para análise em laboratório. Se ele continuar a atender o nível mínimo de limpeza das normas ISO 16/13 (SAE J1165), o intervalo de manutenção pode ser aumentado para 3000 horas ou 3 anos.

Quantidade de lubrificante - 134 gal (507 l) (apenas o tanque), até a marca "FULL" (CHEIO) no indicador visual.

Aplicação - Remova o respiro, encha através do furo do respiro na parte superior do tanque, reinstale o respiro. Quando o tanque for drenado, limpe o bujão magnético.

Substitua o respiro a cada 500 horas ou 6 meses, o intervalo que ocorrer primeiro.

26. Filtro hidráulico

Drene o coletor de água a cada 10 horas ou diariamente e troque o filtro quando a tampa transparente estiver cheia de combustível.

27. Filtro de combustível

Drene o coletor de água a cada 10 horas ou diariamente e substitua o filtro a cada 500 horas ou 6 meses.

28. Filtro do purificador de ar

Substitua o elemento do filtro do purificador de ar quando o indicador exibir vermelho (0,062 bar (25 pol. de água) ou indicador estiver vermelho).

29. Filtrador do líquido de arrefecimento (aquecedor da cabine da superestrutura)

Feche as válvulas de corte. Desparafuse o bujão sextavado e limpe a tela do filtrador após as primeiras 100 horas e a cada 2000 horas ou 12 meses daí em diante.

LUBRIFICAÇÃO DA SUPERESTRUTURA

30. Caixa de câmbio da plataforma rotativa

Tipo de lubrificante - SSGL-5

NOTA: Remova uma válvula para igualar a pressão antes de verificar o nível do óleo da caixa de câmbio de giro. Isso evitará que o óleo seja expelido.

Intervalo de lubrificação - Verifique e abasteça a cada 50 horas. Drene e abasteça após as primeiras 250 horas e a cada 500 horas ou 12 meses posteriormente, o intervalo que ocorrer primeiro.

Quantidade de lubrificante -

Caixa de engrenagens - 1,30 l (2.75 pt)

Aplicação - Abasteça até o nível de óleo atingir a parte superior do indicador visual de nível.

31. Engrenagem da plataforma rotativa e pinhão de acionamento

Tipo de lubrificante - EP-OGL

Intervalo de lubrificação - 500 horas ou 6 meses, o intervalo que ocorrer primeiro.

Quantidade de lubrificante - Cubra todos os dentes

Aplicação - Pulverização

32. Rolamentos da plataforma rotativa

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 500 horas ou 6 meses, o intervalo que ocorrer primeiro.

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida em toda a circunferência do rolamento.

Aplicação - 2 graxeiras na frente da plataforma rotativa. Gire a plataforma rotativa 90° e aplique graxa nas graxeiras. Continue a girar 90° e coloque graxa nas graxeiras até lubrificar o rolamento inteiro.

32a. Pino de trava do giro

Tipo de lubrificante - EP-OGL

Intervalo de lubrificação - 500 horas ou 6 meses, o intervalo que ocorrer primeiro.

Quantidade de lubrificante - Revista o pino

Aplicação - Pulverização

33. Pino do pivô do cilindro de elevação superior

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 500 horas ou a cada 3 meses, o intervalo que ocorrer primeiro

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 1 graxeira

34. Pinos do pivô do cilindro de elevação inferior

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 500 horas ou 3 meses, o intervalo que ocorrer primeiro.

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 2 graxeiras

35. Guincho principal

Tipo de lubrificante - EPGL-5H

Intervalo de lubrificação - Verifique e abasteça a cada 50 horas ou semanalmente, o intervalo que ocorrer primeiro. Verifique se o bujão do dreno está visível no recorte superior, se a máquina está nivelada de lado a lado, o guindaste não foi operado durante pelo menos 20 minutos e a temperatura é 21°C ± 6,7°C (70°F ± 20°F). Drene e abasteça a cada 1000 horas ou 12 meses.

Quantidade de lubrificante - Capacidade - 14,7 l (15.5 qt)

Aplicação - Abasteça até que o nível esteja visível no indicador visual.

36. Guincho auxiliar (opcional)

Tipo de lubrificante - EPGL-5H

Intervalo de lubrificação - Verifique e abasteça a cada 50 horas ou semanalmente, o intervalo que ocorrer primeiro. Verifique se o bujão do dreno está visível no recorte superior, se a máquina está nivelada de lado a lado, o guindaste não foi operado durante pelo menos 20 minutos e a temperatura é 21°C ± 6,7°C (70°F ± 20°F). Drene e abasteça a cada 1000 horas ou 12 meses.

Quantidade de lubrificante - Capacidade - 14,7 l (15.5 qt)

Aplicação - Abasteça até que o nível esteja visível no indicador visual.

37. Rolete de proteção do cabo e rolete-guia

Tipo de lubrificante - EP-MPG

NOTA: Os roletes podem ter ou não rolamentos que necessitam de lubrificação. Os que necessitarem terão graxeiras. Lubrifique com uma frequência maior do que o intervalo indicado na tabela se as condições ambientais e/ou operacionais assim o exigirem.

Intervalo de lubrificação - 250 horas ou 3 meses, o intervalo que ocorrer primeiro.

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - Em cada graxeira.

LUBRIFICAÇÃO DA LANÇA, EXTENSÃO DA LANÇA E ACESSÓRIOS

38. Eixo do pivô da lança

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 250 horas ou 3 meses, o intervalo que ocorrer primeiro

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 2 graxeiras, uma de cada lado.

39. Polias do cabo de extensão

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 250 horas ou 3 meses, o intervalo que ocorrer primeiro

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 1 graxeira; lança estendida para a entrada através dos furos de acesso na Seção 4 e Seção 3s.

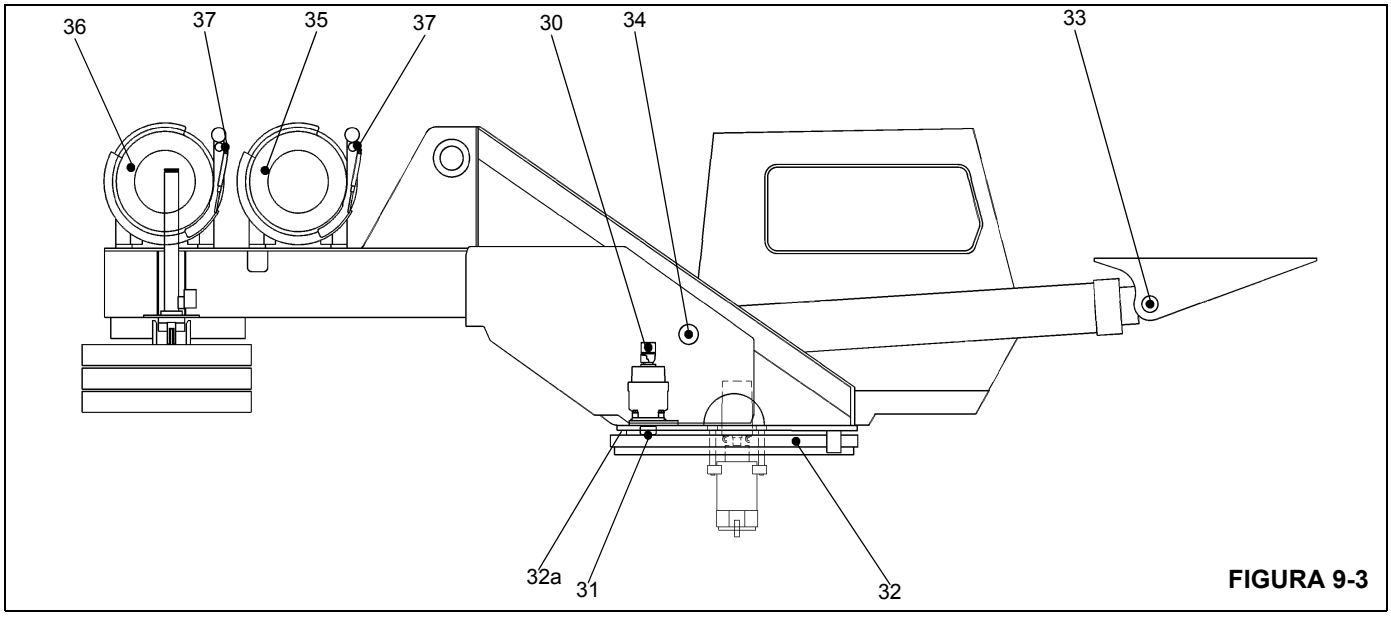


FIGURA 9-3

Item	Descrição
30	Caixa de câmbio da plataforma rotativa
31	Engrenagem da plataforma rotativa e pinhão de acionamento
32	Rolamentos da plataforma rotativa
32a	Pino de trava do giro
33	Pino do pivô do cilindro de elevação superior
34	Pinos do pivô do cilindro de elevação inferior
35	Guincho principal
36	Guincho auxiliar (opcional)
37	Rolete de proteção do cabo e rolete-guia (possível)

40. Polias do cabo de retração

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 250 horas ou 3 meses, o intervalo que ocorrer primeiro

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 2 graxeiras; lança estendida para a entrada através dos furos de acesso na frente da Seção 2.

41. Placas de desgaste do cilindro telescópico

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - A cada desmontagem da lança.

Quantidade de lubrificante - Cobrir totalmente todas as áreas em que as placas de desgaste se movem.

Aplicação - Com pincel: 2 lugares.

NOTA: Caso ocorram trepidações ou ruídos de fricção na lança, será necessário lubrificar as placas de desgaste do cilindro telescópico. Acrescentando-se uma extensão adaptadora a uma pistola de graxa pode-se atingir as áreas de desgaste e as placas de desgaste através dos furos de acesso de lubrificação no lado da lança e através do furo de acesso da extremidade da lança entre as polias. Estenda a lança para permitir o acesso aos furos conforme necessário.

42. Placas de desgaste laterais da Seção 2

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 250 horas ou 3 meses, o intervalo que ocorrer primeiro

Quantidade de lubrificante - Cobrir totalmente todas as áreas em que as placas de desgaste se movem.

Aplicação - Com pincel: 2 lugares; com a lança na posição estendida através dos furos de acesso na Seção 1.

43. Placas de desgaste superiores da seção da lança

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 50 horas ou 1 semana, o intervalo que ocorrer primeiro.

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 6 graxeiras; com a lança na posição estendida através dos furos de acesso.

44. Placas de desgaste superiores e inferiores da seção da lança

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 50 horas ou 1 semana, o que ocorrer primeiro.

Quantidade de lubrificante - Cobrir totalmente todas as áreas em que as placas de desgaste se movem.

Aplicação - Com pincel; 6 lugares; com a lança na posição estendida.

45. Polia da extremidade superior da lança

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 250 horas ou 3 meses, o que ocorrer primeiro

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 1 graxeira por polia (total de 2)

46. Polia da extremidade inferior da lança

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 250 horas ou 3 meses, o que ocorrer primeiro

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 1 graxeira por polia (total de 5)

47. Polias da extensão da lança

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 250 horas ou 3 meses, o que ocorrer primeiro

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 1 graxeira

48. Polia do mastro de extensão da lança

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 500 horas ou 6 meses, o que ocorrer primeiro.

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 1 graxeira

49. Polia auxiliar da extremidade da lança

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 250 horas ou 3 meses, o intervalo que ocorrer primeiro

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 1 graxeira

50. Rolamento da rótula do moitão

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 250 horas ou 3 meses, o intervalo que ocorrer primeiro

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 1 graxeira

51. Polias do moitão

Tipo de lubrificante - EP-MPG

Intervalo de lubrificação - 250 horas ou 3 meses, o intervalo que ocorrer primeiro

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 1 graxeira por polia

(5 graxeiras no total - 60 ton)

(4 graxeiras no total - 50 ton)

(3 graxeiras no total - 40 ton)

52. Parte superior da rótula da bola do guindaste

Tipo de lubrificante - EP-MPG

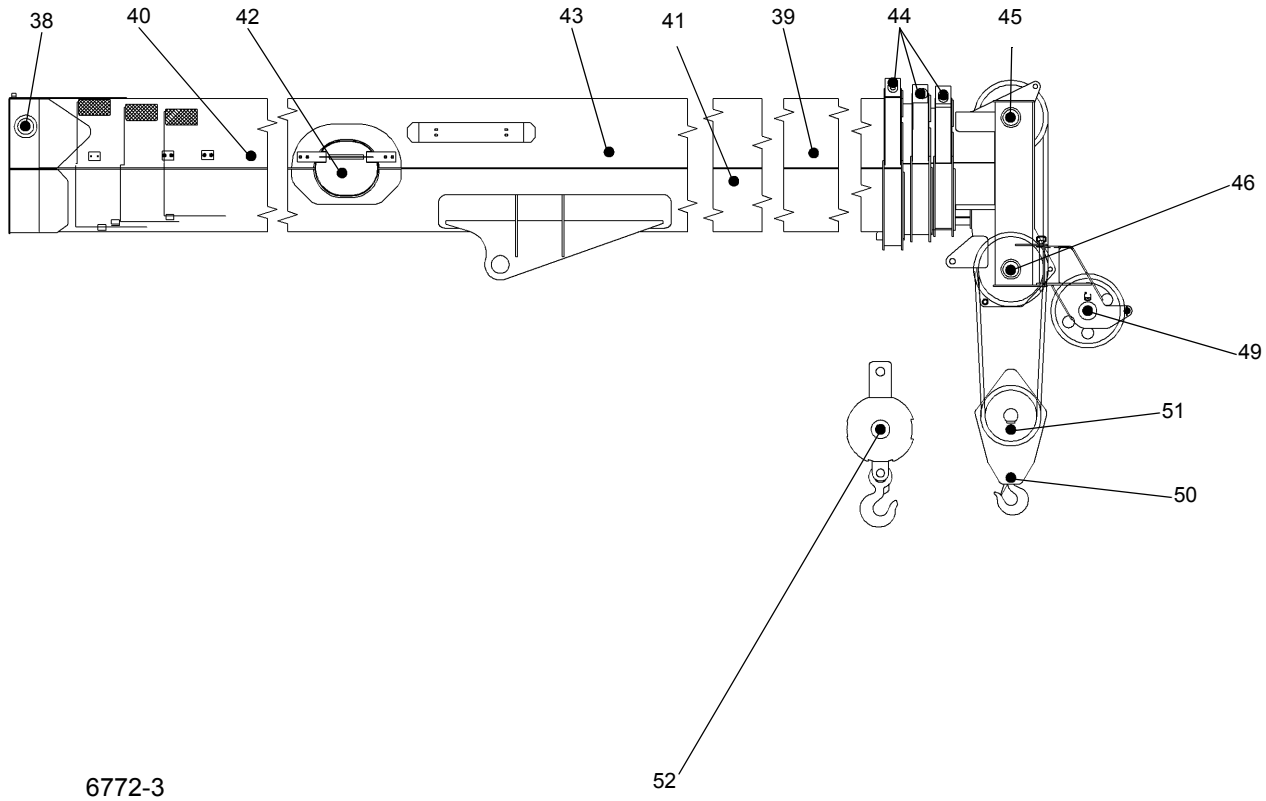
Intervalo de lubrificação - 250 horas ou 3 meses, o intervalo que ocorrer primeiro

Quantidade de lubrificante - Até que a graxa seja expelida

Aplicação - 1 graxeira

LUBRIFICAÇÃO DO CABO DE AÇO

O cabo de aço é lubrificado durante a fabricação de modo que seus cordões e fios individuais dos cordões possam se mover conforme o cabo se movimenta e se curva. Um cabo de aço não pode ser lubrificado de forma suficiente durante a fabricação para durar por toda sua vida útil. Portanto, deve-se acrescentar lubrificante periodicamente durante toda a vida útil do cabo para repor o lubrificante de fábrica usado ou perdido. Para obter informações detalhadas sobre lubrificação e inspeção do cabo de aço, consulte *Cabo de aço*, página 1-16.



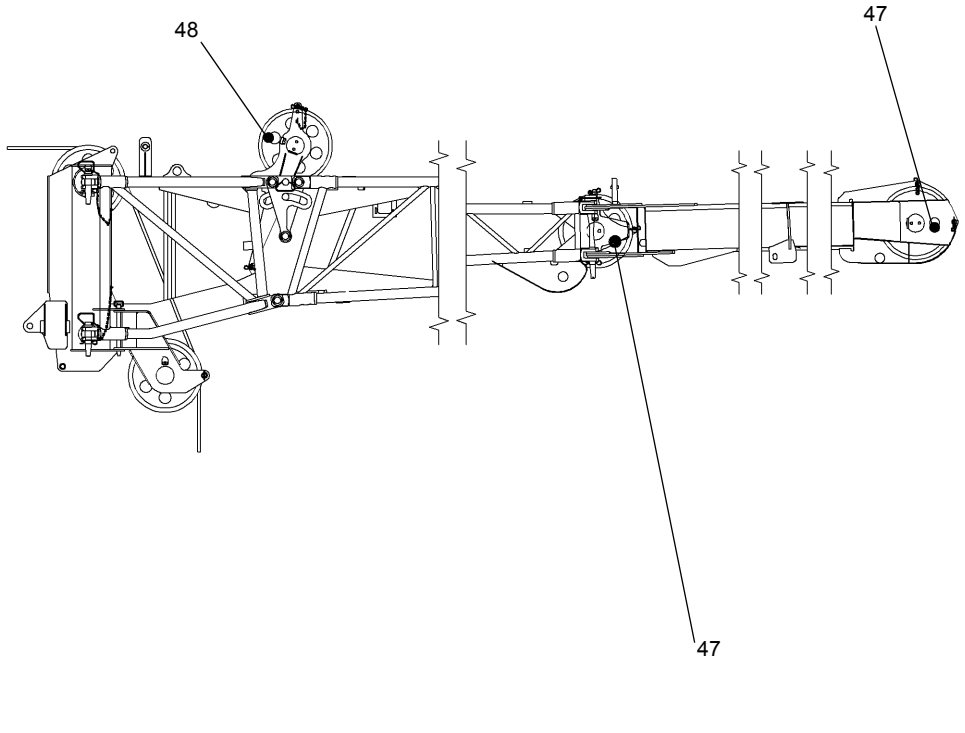


FIGURA 9-3 continuação

Item	Descrição
38	Eixo do pivô da lança
39	Polias do cabo de extensão
40	Polia do cabo de retração
41	Placas de desgaste do cilindro telescópico
42	Placas de desgaste laterais da Seção 2
43	Placas de desgaste traseiras superiores da seção da lança
44	Placas de desgaste superiores e inferiores da seção da lança
45	Polia da extremidade superior da lança
46	Polia da extremidade inferior da lança
47	Polias da extensão da lança
48	Polia do mastro de extensão da lança
49	Polia auxiliar da extremidade da lança
50	Rolamento da rótula do moitão
51	Polias do moitão
52	Parte superior da rótula da bola do guindaste

INIBIDOR DE FERRUGEM CARWELL®

Proteção de guindastes contra ferrugem

Os guindastes Manitowoc Crane Group são fabricados de acordo com elevados padrões de qualidade, incluindo o tipo de acabamento pintado que a indústria atual requer. Em parceria com nosso fornecedor de tintas, estamos fazendo a nossa parte para ajudar a prevenir a corrosão prematura dos guindastes.

Os guindastes Grove são tratados com um inibidor de oxidação denominado Carwell T32-CP-90. Embora um inibidor de ferrugem não consiga garantir que a máquina nunca enferruje, esse produto ajudará a proteger contra corrosão os guindastes Grove tratados com esse produto.

Carwell é um tratamento, não um revestimento. Ele não contém silicones, solventes, CFCs ou qualquer coisa que possa ser classificada como perigosa conforme o Regulamento 29CRF-19-10.1200 da OSHA. O produto é uma mistura líquida de derivados de petróleo, inibidores de ferrugem, repelentes de água e agentes que desalojam a água.

Um equipamento especial é utilizado para pulverizar uma leve película sobre toda a estrutura inferior e diversas outras áreas de cada guindaste novo antes do embarque. Quando aplicado, o produto tem uma coloração avermelhada para que os aplicadores possam ver a cobertura durante a aplicação. A tonalidade avermelhada se torna transparente dentro de aproximadamente de 24 horas após a aplicação.

Depois de aplicado, o tratamento pode parecer deixar um resíduo levemente “oleoso” sobre as superfícies pintadas e, até que a tonalidade avermelhada enfraqueça, pode ser confundido com vazamento de óleo hidráulico. Embora o produto não seja prejudicial às superfícies pintadas, vidro, plástico ou borracha, pode ser removido por meio das técnicas padrões de limpeza a vapor.

Esse tratamento atua de diversas maneiras: (1) elimina umidade contendo sal, sujeira e outros poluentes levantando-os e removendo-os da superfície metálica; (2) a película cria uma barreira repelente a umidade adicional que venha a ter contato com o metal; e (3) penetra em fendas.

Além do tratamento aplicado na fábrica, os proprietários de guindastes Grove devem fazer a manutenção adequada e ter cuidados para assegurar proteção duradoura de seu guindaste contra corrosão. Este procedimento fornece informações e orientações para ajudar a manter o acabamento pintado dos guindastes Grove.

As causas mais comuns de corrosão incluem:

- Sais da estrada, substâncias químicas, sujeira e umidade aprisionadas em áreas de difícil acesso.
- Lascamento ou desgaste de tinta, causados por pequenos incidentes ou componentes móveis.
- Danos causados por mau uso por parte de pessoas, tais como usar plataformas para transportar mecanismos de montagem, ferramentas ou armações.
- Exposição a perigos de ambientes agressivos como substâncias alcalinas, ácidos e outros produtos químicos que podem atacar o acabamento pintado do guindaste.

Embora as superfícies do guindaste facilmente visíveis pareçam causar o maior impacto na aparência do guindaste, deve-se dar atenção especial à estrutura inferior do guindaste para minimizar os efeitos nocivos da corrosão.

Preste atenção particular e aumente a frequência das limpezas se o guindaste for utilizado:

- Em estradas com grande quantidade de sal ou cálcio aplicados para tratar superfícies de ruas com gelo ou neve.
- Em áreas que utilizam produtos químicos de controle de poeira.
- Em qualquer lugar com níveis elevados de umidade, especialmente nas proximidades de água salgada.
- Durante períodos prolongados de exposição a condições de umidade (por exemplo, umidade presente no barro), onde determinadas peças do guindaste podem ser corroídas, embora outras partes permaneçam secas.
- Em alta umidade ou quando as temperaturas estão um pouco acima do ponto de congelamento.

Procedimentos de limpeza

Para ajudar a proteger os guindastes Grove contra corrosão, a Manitowoc Crane Care recomenda lavar o guindaste pelo menos mensalmente, para remover todos os materiais estranhos. Podem ser necessárias limpezas mais frequentes quando operar em condições ambientais adversas. Para limpar o guindaste, siga estas orientações:

- Água sob alta pressão ou vapor são eficazes para limpar a estrutura inferior e os alojamentos das rodas do guindaste. Manter essas áreas limpas não apenas ajuda a retardar os efeitos da corrosão, mas também melhora a capacidade de identificar problemas potenciais antes que aumentem.

AVISO

A água sob alta pressão pode ser forçada em espaços e infiltrar além das vedações. Evite usar lavagem sob pressão nas proximidades de controle elétricos, painéis, fiação, sensores, mangueiras hidráulicas e conexões, ou de qualquer coisa que possa ser danificada pela alta pressão de limpeza/pulverização.

- Enxague a sujeira e a poeira antes de lavar o guindaste. A poeira pode riscar o acabamento do guindaste durante a lavagem/limpeza.
- Manchas difíceis de limpar causadas por alcatrão de estrada ou insetos devem ser tratados e limpos após enxaguar e antes de lavar. Não utilize solventes ou gasolina.
- Lave apenas com sabões e detergentes recomendados para acabamentos de pintura automotiva.
- Enxague todas as superfícies cuidadosamente para evitar estrias causadas por resíduos de sabão.
- Deixe o guindaste secar completamente. A secagem pode ser acelerada usando ar comprimido para remover o excesso de água.

NOTA: Recomenda-se polir e encerar (com uma cera automotiva) para manter o acabamento da pintura original.

Inspeção e reparo

- Imediatamente após a limpeza, a Manitowoc Crane Care recomenda fazer uma inspeção para detectar as áreas que possam ter sido danificadas por fragmentos de pedras ou incidentes menores. Um risco pequeno (que não chegou à superfície do substrato) pode ser desbastado com um removedor automotivo de riscos. Recomenda-se que, depois, uma boa camada de cera automotiva seja aplicada a essa área.
- Todos os pontos identificados e/ou áreas que foram riscadas até o metal devem ser retocadas e reparadas o mais rapidamente possível para evitar oxidação rápida. Para reparar um risco profundo (que atingiu o metal) ou pequenos danos, siga estes procedimentos:

NOTA: A Manitowoc Crane Care recomenda que um funileiro qualificado prepare, aplique o fundo e pinte qualquer risco profundo ou pequenos danos.

AVISO

Para qualquer dano considerado estrutural, a Manitowoc Crane Care deve ser contatada e consultada sobre quais reparos podem ser necessários.

- Para riscos e marcas em áreas altamente visíveis:
  - Lixe para remover o risco e alise para fora da marca para misturar o reparo com a superfície original. Massa de carroceria pode ser aplicada conforme necessário para esconder o defeito; em seguida, lixe até alisar.
- Cubra todas as áreas de metal descobertas com um fundo compatível com a pintura original e deixe secar completamente.
- Prepare a superfície antes de aplicar a camada de acabamento de pintura.
- Aplique uma camada de acabamento de pintura usando técnicas de mistura aceitas. Recomenda-se o uso de cores da pintura originais para garantir a melhor correspondência possível das cores.

Para riscos e marcas em áreas de pouca visibilidade:

- Considere retocar os pontos com uma técnica de pincel para cobrir o metal descoberto. Isso retardará os efeitos da corrosão e permitirá fazer os reparos mais tarde no intervalo normal de manutenção.

Manchas devem ser retocadas com tinta de qualidade. Os fundos tendem a ser porosos; usar somente uma única camada de fundo permitirá que o ar e a água penetrem o reparo ao longo do tempo.

Aplicação

Dependendo do ambiente em que um guindaste é utilizado e/ou armazenado, a aplicação inicial de fábrica de Carwell T32-CP-90 deve ajudar a inibir a corrosão por até cerca de 12 meses.

Após esse tempo, recomenda-se que o tratamento seja reaplicado periodicamente pelo proprietário do guindaste para ajudar a continuar a proteger de corrosão o guindaste e seus componentes.

No entanto, se um guindaste for utilizado e/ou armazenado em ambientes agressivos (como ilhas e regiões costeiras, zonas industriais, áreas onde o sal é habitualmente utilizado em estradas durante o inverno etc.), recomenda-se reaplicar

o tratamento antes dos 12 meses, por exemplo, repetir o tratamento em 6 a 9 meses.

- Não aplique em áreas de aplicação recente de fundo ou tinta por pelo menos 48 horas após a pintura estar adequadamente seca e curada. Para áreas com retoques pequenos é necessário um período de cura de 24 horas antes de aplicar o tratamento.

NOTA: É necessário que a unidade esteja completamente seca antes de aplicar o tratamento.

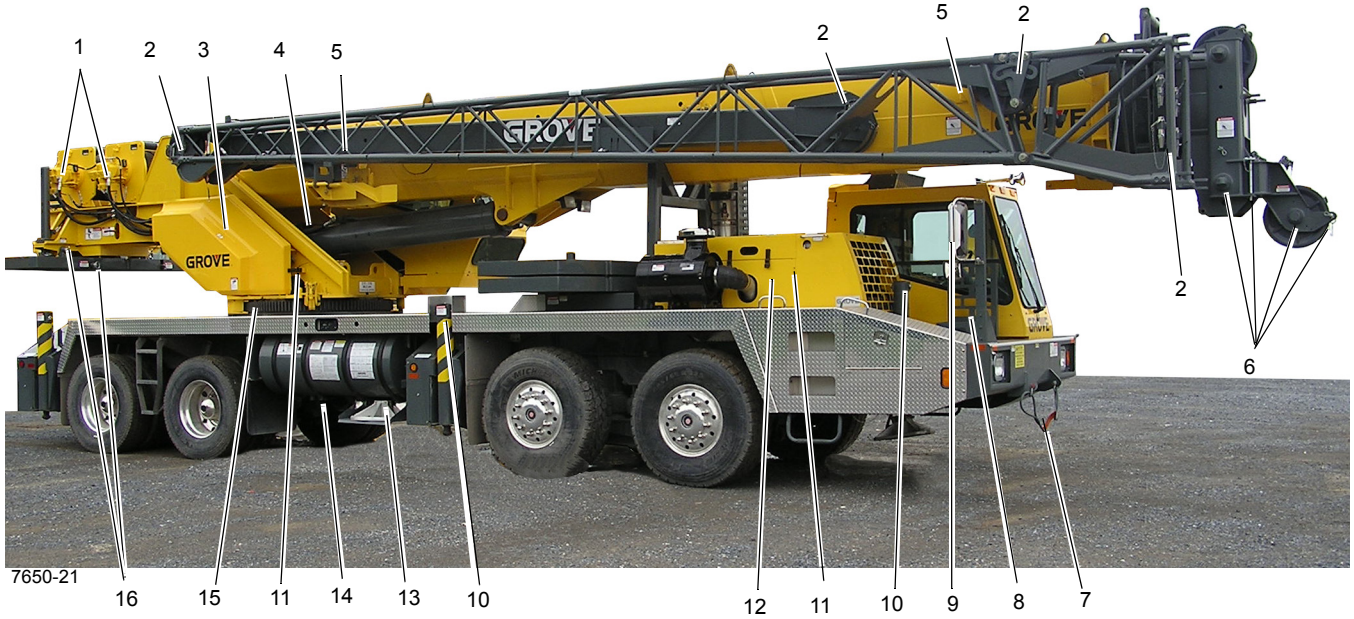
- Não deixe o produto empoçar nem formar depósito sobre guarnições, juntas de borracha etc. A unidade não deve ter poças ou escorrimentos evidentes em nenhum lugar.
- Para garantir uma cobertura adequada do tratamento, o produto precisa ser nebulizado na unidade.
- Recomenda-se usar potes de pressão para aplicar o tratamento à unidade a ser processada.
- O tratamento Carwell está disponível em frascos de pulverização de 16 onças na Manitowoc Crane Care (solicite o número da peça 8898904099).
- Após concluir a aplicação do tratamento, lave ou limpe os resíduos de película de faróis, para-brisa, alças de mão, escadas/degraus e de todas as áreas de acesso ao guindaste, conforme necessário.

Se tiver qualquer dúvida, entre em contato com a Manitowoc Crane Care.

Áreas de aplicação

Consulte Figura 9-4.

- A parte inferior da unidade terá cobertura total do inibidor de ferrugem. Essas são as únicas áreas que uma camada completa do inibidor de ferrugem é aceitável sobre superfícies pintadas. As áreas incluem: válvulas, extremidades de mangueiras e conexões, rótula, bombas, eixos, linhas de acionamento, transmissão, elementos de fixação do anel de giro e todas as superfícies internas da estrutura.
- As áreas de aplicação na estrutura são: extremidades de mangueira e conexões, todos os elementos e peças de fixação não pintados, todas as superfícies de metal expostas, patolas dos estabilizadores e peças de fixação do alarme de ré.
- As áreas de aplicação na superestrutura são: extremidades de mangueiras e conexões, cabos de aço do guincho, as molas de tensão dos roletes nos guinchos, todos os elementos e peças de fixação não pintados, válvulas, elementos de fixação do anel de giro e todas as superfícies de metal expostas.
- As áreas de aplicação na lança são: pinos pivôs, extremidades de mangueira e conexões, pinos e eixos do jib, todas as superfícies de metal expostas, pinos da bola do guindaste/pinos e elementos de fixação do moitão.
- O tratamento terá que ser aplicado a todas as peças de fixação, grampos, pinos e conexões de mangueira não pintados.


1
2
3
4
5
2
5
2
2
6
GROVE
GROVE
7650-21
16
15
11
14
13
10
12
11
10
9
8
7

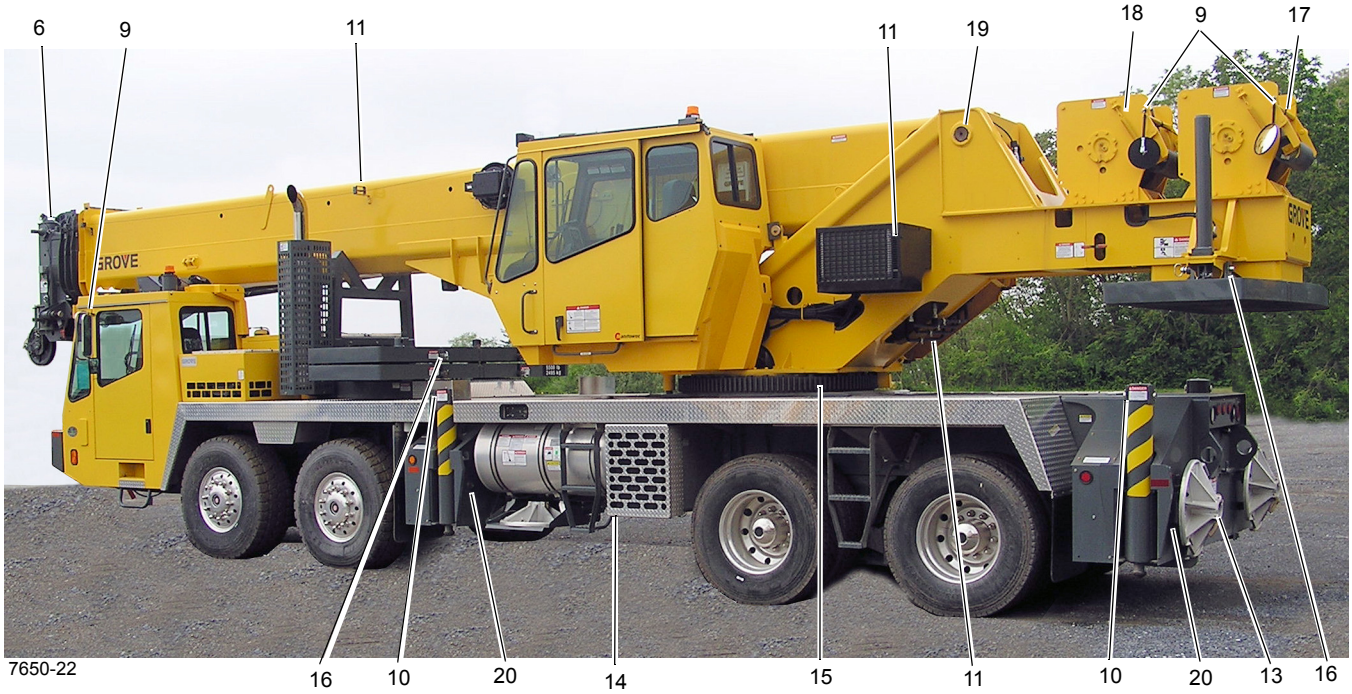

6
9
11
11
19
18
9
17
GROVE
7650-22
16
10
20
14
15
11
10
20
13
16

FIGURA 9-4

Item	Descrição
1	Conexões das mangueiras do guincho
2	Pinos, grampos da extensão da lança
3	Banco de válvulas
4	Conexões das mangueiras dentro da plataforma rotativa
5	Peças de fixação do suporte da extensão da lança
6	Pinos, grampos da extremidade da lança
7	Cabo de fixação do moitão
8	Bola do guindaste/moitão
9	Peças de montagem do espelho
10	Conexões de mangueira do estabilizador
11	Todas as peças de fixação, presilhas, pinos, conexões de mangueiras não pintadas, pinos e presilhas do estabilizador
12	Peças de fixação do sistema propulsor dentro do compartimento
13	Pinos, grampos do estabilizador
14	Toda a parte inferior da unidade
15	Elementos de fixação do rolamento da plataforma rotativa
16	Pinos do contrapeso
17	Cabo de aço
18	Mola de tensão
19	Eixo do pivô
20	Peças de ajuste das placas de desgaste da viga do estabilizador

Índice alfabético

Acionamento da bomba 2-16
Ajustador automático de folga 8-33
Ajustador automático de folga 8-48
Ajuste do dispositivo de alinhamento da extensão da lança 4-32
Alinhamento do guincho à lança 5-7
Bomba de direção 8-16
Bombas hidráulicas 2-15
Cabo de extensão e retração da lança 4-15
Caixa de engrenagens da direção 8-16
Caixa de engrenagens e freio de giro 6-7
Cilindro de direção 2-67
Cilindro de direção 8-18
Cilindro de elevação 2-57
Cilindro de extensão do estabilizador 2-71
Cilindro de extensão do estabilizador 8-74
Cilindro de remoção do contrapeso 2-82
Cilindro do estabilizador com macaco 2-74
Cilindro do estabilizador com macaco 8-76
Cilindro do macaco dianteiro central 2-78
Cilindro do macaco dianteiro central 8-78
Cilindro telescópico inferior 2-61
Cilindro telescópico superior 2-64
Cilindros 2-55
Circuito de elevação 4-19
Circuito de pressão de suprimento e retorno 2-7
Circuito do telescópio 4-16
Coletor de controle do estabilizador 2-40
Coletor do freio de giro e da válvula de bloqueio do apoio de braço 2-45
Componentes do sistema pneumático 8-55
Condições árticas abaixo de -9°C (0°F) 9-1
Contrapeso 5-15
Controle da trava contra giro de 360° (Tipo trava positiva) (Opcional) 6-21
Eixo dianteiro e suspensão 8-2
Eixo traseiro e suspensão 8-19
Embreagem 7-33
Estabilizadores 8-65
Extensão da lança articulada 4-25
Fluido de exaustão de diesel de tratamento posterior (DEF) 7-19
Freios dianteiros 8-26
Freios traseiros 8-41
Freios 8-26
Informações gerais 9-1
Inibidor de ferrugem Carwell® 9-16
Lubrificação da lança, extensão da lança e acessórios 9-12
Lubrificação da superestrutura 9-10
Lubrificação do cabo de aço 9-14
Lubrificação do transportador 9-5
Manutenção geral 1-8
Moitão 4-34
Motor de giro 6-7
Motor e Freio 5-9
Pacote e lubrificantes para qualquer clima 9-2
Pacote padrão de lubrificantes 9-2
Pino de trava do giro 6-20
Pontos de lubrificação 9-3

Procedimentos de ajuste de pressão 2-23
Proteção ambiental. 9-1
Resfriador de óleo 2-13
Rodas e pneus 8-24
Rolamento do giro 6-9
Rolete de proteção do cabo e rolete-guia do cabo. 5-9
Rótula de água de duas entradas 6-17
Rótula elétrica. 6-18
Rótula hidráulica. 6-15
Rótulas 6-13
Sistema de admissão de ar 7-11
Sistema de arrefecimento de água. 7-22
Sistema de combustível 7-9
Sistema de controle do motor. 7-7
Sistema de direção. 8-12
Sistema de escape. 7-15
Sistema de monitoramento do estabilizador
(opcional — padrão na América do Norte). 8-75
Sistema indicador do tambor do guincho 5-11
Sistema pneumático da alavanca de câmbio e de mudança
de marchas da transmissão 7-43
Sistema pneumático. 8-51
Sistema propulsor. 7-31
Teoria de operação 4-1
Teoria de operação 5-1
Teoria de operação 6-1
Transmissão manual 7-45
Válvula de agulha com verificação de fluxo livre inverso 2-50
Válvula de agulha. 2-50
Válvula de alívio do macaco central dianteiro 2-49
Válvula de alívio montada na bomba 2-49
Válvula de controle de vazão do resfriador da camisa de água auxiliar 2-54
Válvula de liberação do freio de giro (opcional) 2-52
Válvula de segurança operada por piloto. 2-42
Válvula divisora de fluxo de prioridade. 2-53
Válvula do freio de giro a vácuo 2-51
Válvula do HRC (Controle remoto hidráulico) 2-36
Válvula seletora do auxílio de alta velocidade 2-47
Válvula seletora do estabilizador 2-39
Válvulas de controle direcional. 2-30
Válvulas de controle do guincho. 5-15
Válvulas de retenção 2-43
Válvulas de segurança 2-36
Válvulas do sistema de estabilizadores 8-78
Válvulas 2-20
Viga do estabilizador 8-71