# National Crane Série NBT50L

## Manual de serviço

9695

Grove Manitowoc National Crane Potain

Manitowoc

## ⚠ ATENÇÃO

### Proposta 65 da Califórnia

Respirar os gases de escape de motores a diesel expõe as pessoas a produtos químicos conhecidos pelo Estado da Califórnia, EUA, como causadores de câncer, defeitos congênitos ou outras anomalias reprodutivas.

- Sempre dê partida e opere o motor em uma área bem ventilada.
- Se estiver em uma área fechada, dê saída ao escape para o lado de fora.
- Não modifique ou adultere o sistema de escape.
- Não deixe o motor funcionar em marcha lenta a não ser que necessário.

Para obter mais informações, acesse www.P65warnings.ca.gov/diesel

As baterias, os polos da bateria, os terminais e acessórios relacionados podem gerar exposição a produtos químicos, incluindo chumbo e compostos à base de chumbo, elementos que o Estado da Califórnia considera como causadores de câncer, defeitos congênitos e outros danos reprodutivos. Lave as mãos após o manuseio. Para obter mais informações, acesse www.P65warnings.ca.gov

### Protetores contra faíscas para a Califórnia

A operação deste equipamento pode criar faíscas que podem dar início a incêndios próximo de vegetação seca. Um protetor contra faíscas pode ser necessário. O proprietário/operador deve contatar agências locais de prevenção de incêndios quanto a leis ou regulamentos relacionados aos requisitos de prevenção de incêndio.

O idioma original desta publicação é o inglês.

**SEÇÃO 1 . . . . . Introdução**
Descrição do Manual de serviço . . . . . 1-1
Informações complementares. . . . . 1-2
Novo proprietário . . . . . 1-2
Nomenclatura básica . . . . . 1-2
Manutenção geral . . . . . 1-4
Limpeza . . . . . 1-4
Remoção e instalação . . . . . 1-4
Desmontagem e montagem . . . . . 1-4
Prensagem de peças . . . . . 1-4
Travas . . . . . 1-4
Calços . . . . . 1-5
Rolamentos. . . . . 1-5
Juntas de vedação . . . . . 1-5
Sistemas hidráulicos . . . . . 1-5
Sistema elétrico . . . . . 1-6
Fadiga de estruturas soldadas . . . . . 1-7
Loctite ® . . . . . 1-7
Elementos de fixação e valores de torque . . . . . 1-8
Parafusos prisioneiros soldados . . . . . 1-20
Conexão hidráulica . . . . . 1-20
MÉTODO F.F.F.T. (Número de partes planas após o aperto manual). . . . . 1-20
Conexão de aço cônica de 37° - Tubo ou mangueira para conexão . . . . . 1-21
Reta ajustável . . . . . 1-21
Inspeção e manutenção do cabo de elevação . . . . . 1-22
Cabo de elevação . . . . . 1-22
Manutenção dos registros. . . . . 1-22
Cabo de aço . . . . . 1-23
Condições ambientais. . . . . 1-23
Cargas de choque dinâmico . . . . . 1-23
Lubrificação. . . . . 1-23
Recomendações para manutenção de cabos de aço. . . . . 1-24
Inspeção do cabo de aço . . . . . 1-24
Cabos de extensão e retração da lança . . . . . 1-25
Substituição de cabos de aço (todos os cabos de aço) . . . . . 1-25
Amarração dos cabos de aço . . . . . 1-26

**SEÇÃO 2 . . . . . .Sistema hidráulico**
Manutenção do sistema hidráulico . . . . . 2-4
Precauções de manutenção do sistema hidráulico . . . . . 2-4
Identificação das peças ao desmontar . . . . . 2-4
Precauções para soldagem . . . . . 2-4
Substituição de peças . . . . . 2-4
Serviço. . . . . 2-4
Recomendações sobre o óleo hidráulico . . . . . 2-4
Drenagem e lavagem . . . . . 2-5
Remoção de ar do sistema hidráulico. . . . . 2-5
Descrição do sistema . . . . . 2-7
Bomba hidráulica . . . . . 2-7
DCV (Válvula de controle direcional) . . . . . 2-8
Circuito de pressão de suprimento e retorno . . . . . 2-9
Coletores dos estabilizadores. . . . . 2-9
Reservatório hidráulico e filtro . . . . . 2-9
Resfriador de óleo hidráulico . . . . . 2-12
Válvulas hidráulicas . . . . . 2-13

Resfriador de óleo hidráulico . . . 3-8
Sensor de velocidade do vento (opcional) . . . 3-8
Sistema da câmera (opcional) . . . 3-8
Descrição do sistema RCL (Limitador de capacidade nominal) . . . 3-8
Descrição do RCL e Sistema anticolisão do moitão (A2B) . . . 3-9
Visão geral da comunicação do RCL . . . 3-9
Sobre a configuração do sistema . . . 3-10
Acesso ao menu de configuração do sistema . . . 3-11
Inserção da senha de configuração do sistema . . . 3-11
Carregamento da tabela de carga . . . 3-11
Carregamento do software do mostrador do RCL . . . 3-12
Ajuste de data e hora do sistema . . . 3-13
Calibração dos sensores do RCL . . . 3-13
Acesso do menu de calibragem de sensores . . . 3-14
Calibragem do sensor de giro . . . 3-14
Calibragem do ângulo da lança . . . 3-15
Calibragem do comprimento da lança . . . 3-15
Calibragem dos transdutores de pressão do lado da haste e da base . . . 3-16
Calibragem da extensão/comprimento do estabilizador . . . 3-17
Calibragem do indicador da velocidade do vento (se equipado) . . . 3-18
Endereçamento de componentes . . . 3-18
Acesso à tela de Endereçamento de componentes . . . 3-18
Atribuição do ID do barramento CAN a painéis de controle do estabilizador . . . 3-19
Atribuição do ID do barramento CAN aos painéis de controle de contrapeso . . . 3-19
Atribuição do ID do barramento CAN ao(s) módulo(s) de guincho . . . 3-20
Diagnósticos . . . 3-21
Sobre a tela de diagnóstico . . . 3-21
Acesso ao menu de diagnóstico . . . 3-23
Sobre falhas e diagnósticos de E/S em tempo real . . . 3-23
Sobre o aplicativo de código de diagnóstico da Manitowoc . . . 3-24

**SEÇÃO 4 . . . Manutenção da lança**

Carretel de cabo do RCL . . . 4-1
Remoção do carretel de cabos do RCL . . . 4-3
Instalação do carretel do cabo do RCL . . . 4-4
Lança de cinco seções . . . 4-5
Cilindro telescópico . . . 4-5
Cabos de extensão 3/4/5 . . . 4-5
Cabos de retração 5/4/3 . . . 4-5
Cabos de extensão 2/3/4 . . . 4-6
Cabos de retração 4/3/2 . . . 4-6
Cabos de extensão (cabos de sincronização) 1/2/3 . . . 4-6
Cabos de retração 3/2/1 . . . 4-6
Remoção da lança . . . 4-7
Desmontagem da lança de cinco seções . . . 4-7
Manutenção adicional, lança desmontada . . . 4-24
Montagem da lança de cinco seções . . . 4-24
Tensionamento do cabo da lança . . . 4-31
Tensão dos cabos da lança de cinco seções . . . 4-31
Sequência de tensionamento dos cabos . . . 4-32
Posicionamento dos cabos da lança de 5 seções c/ cilindro de 2 estágios . . . 4-32
Retenção do cabo . . . 4-34
Substituição da placa superior/inferior da lança de cinco seções, lança montada . . . 4-35
Calibração da lança . . . 4-36
Placas de desgaste traseiras superiores . . . 4-36
Placas laterais internas . . . 4-36

Reparo do conjunto da caixa . . . . . 6-5
Montagem da unidade . . . . . 6-5
Freio de giro. . . . . 6-6
Desmontagem. . . . . 6-7
Montagem . . . . . 6-9
Rolamento de giro . . . . . 6-9
Descrição . . . . . 6-9
Manutenção do rolamento de giro . . . . . 6-9
Informações gerais . . . . . 6-9
Torque dos parafusos do rolamento do giro . . . . . 6-9
Parafusos do rolamento do giro . . . . . 6-10
Torque da pista interna . . . . . 6-10
Torque da pista externa . . . . . 6-10
Folga do rolamento . . . . . 6-12
Substituição do rolamento . . . . . 6-13
Remoção. . . . . 6-13
Instalação . . . . . 6-14
Codificador de giro . . . . . 6-15

**SEÇÃO 7 . . . . . Estabilizadores**
Descrição do estabilizador. . . . . 7-1
Teoria de operação do estabilizador . . . . . 7-2
Manutenção . . . . . 7-3
Detecção e resolução de problemas . . . . . 7-3
Viga do estabilizador . . . . . 7-7
Teoria de operação. . . . . 7-7
Manutenção do estabilizador . . . . . 7-7
Cilindro de extensão . . . . . 7-11
Descrição . . . . . 7-11
Cilindro do macaco do estabilizador . . . . . 7-12
Descrição . . . . . 7-12
Manutenção . . . . . 7-12
Válvulas do sistema de estabilizador. . . . . 7-14
Descrição . . . . . 7-14
Cilindro do estabilizador dianteiro único (SFO) (Opcional) . . . . . 7-15
Manutenção . . . . . 7-15

**SEÇÃO 8 . . . . . Lubrificação**
Descrição da lubrificação. . . . . 8-1
Proteção ambiental . . . . . 8-1
Lubrificantes . . . . . 8-1
Condições árticas abaixo de –9°C (15°F). . . . . 8-2
Graxa do chassi . . . . . 8-2
Graxa para baixa temperatura . . . . . 8-2
Lubrificante multiuso de engrenagens de pressão extrema (EPGL) . . . . . 8-2
Lubrificante para engrenagens abertas . . . . . 8-2
Anticongelante/líquido de arrefecimento (para o Aquecedor da cabine) . . . . . 8-2
Aditivos antidesgaste . . . . . 8-2
Óleo hidráulico . . . . . 8-2
Óleo hidráulico padrão . . . . . 8-3
Óleo hidráulico ártico . . . . . 8-3
Inspeção do óleo hidráulico . . . . . 8-3
Pontos de lubrificação . . . . . 8-3
Lubrificação das polias internas dos cabos . . . . . 8-7
Lubrificação das placas de desgaste laterais e inferiores da lança . . . . . 8-7
Lubrificação da viga do estabilizador . . . . . 8-8
Caixa de engrenagens do guincho e óleo de freio . . . . . 8-8

**Tabela 1-2 Série em polegadas com rosca fina (UNF) — zincado**

| Tamanho nominal, filetes de rosca por polegada e designação de série | Grau | Torque (lb-pé) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Máximo | Nominal | Mínimo |
| 1/4-28 UNF | 5 | 7.5 | 7.3 | 7.1 |
| | 8 | 10.6 | 10.4 | 10.1 |
| 5/16-24 UNF | 5 | 15.0 | 14.6 | 14.2 |
| | 8 | 21.1 | 20.6 | 20.1 |
| 3/8-24 UNF | 5 | 27.2 | 26.5 | 25.8 |
| | 8 | 38.4 | 37.5 | 36.5 |
| 7/16-20 UNF | 5 | 42.9 | 41.8 | 40.7 |
| | 8 | 60.6 | 59.1 | 57.6 |
| 1/2-20 UNF | 5 | 66.0 | 64.4 | 62.7 |
| | 8 | 93.3 | 90.9 | 88.6 |
| 9/16-18 UNF | 5 | 94.3 | 91.9 | 89.6 |
| | 8 | 133.2 | 129.9 | 126.6 |
| 5/8-18 UNF | 5 | 132.1 | 128.8 | 125.5 |
| | 8 | 186.7 | 182.0 | 177.3 |
| 3/4-16 UNF | 5 | 231.0 | 225.2 | 219.4 |
| | 8 | 326.4 | 318.2 | 310.1 |
| 7/8-14 UNF | 5 | 367.7 | 358.5 | 349.3 |
| | 8 | 519.6 | 506.6 | 493.6 |
| 1-12 UNF | 5 | 547.4 | 533.7 | 520.0 |
| | 8 | 773.5 | 754.2 | 734.8 |
| 1 1/8-12 UNF | 5 | 700.0 | 682.5 | 665.0 |
| | 8 | 1123.5 | 1095.4 | 1067.3 |
| 1 1/4-12 UNF | 5 | 975.0 | 950.6 | 926.2 |
| | 8 | 1564.8 | 1525.7 | 1486.5 |
| 1 3/8-12 UNF | 5 | 1314.4 | 1281.5 | 1248.6 |
| | 8 | 2109.5 | 2056.7 | 2004.0 |
| 1 1/2-12 UNF | 5 | 1723.9 | 1680.8 | 1637.7 |
| | 8 | 2766.8 | 2697.6 | 2628.4 |

| Tamanho nominal, filetes de rosca por polegada e designação de série | Classe de propriedade | Torque (Nm) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Máximo | Nominal | Mínimo |
| M27 x 3 | 8,8 | 881,6 | 859,6 | 837,5 |
| | 10,9 | 1.255,7 | 1.224,3 | 1.192,9 |
| | 12,9 | 1.469,4 | 1.432,7 | 1.395,9 |
| M30 x 3,5 | 8,8 | 1.195,3 | 1.165,5 | 1.135,6 |
| | 10,9 | 1.702,5 | 1.659,9 | 1.617,3 |
| | 12,9 | 1.992,3 | 1.942,4 | 1.892,6 |
| M36 x 4 | 8,8 | 2.089,8 | 2.037,6 | 1.985,3 |
| | 10,9 | 2.976,4 | 2.902,0 | 2.827,6 |
| | 12,9 | 3.483,0 | 3.395,9 | 3.308,9 |

**Tabela 1-4 Série métrica com rosca fina — zincado**

| Tamanho nominal, filetes de rosca por polegada e designação de série | Classe de propriedade | Torque (Nm) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Máximo | Nominal | Mínimo |
| M8 x 1,0 | 8,8 | 21,6 | 21,1 | 20,5 |
| | 10,9 | 31,7 | 30,9 | 30,1 |
| | 12,9 | 37,1 | 36,2 | 35,3 |
| M10 x 0,75 | 8,8 | 46,8 | 45,6 | 44,4 |
| | 10,9 | 68,7 | 67,0 | 65,3 |
| | 12,9 | 80,4 | 78,4 | 76,4 |
| M10 x 1,25 | 8,8 | 42,2 | 41,1 | 40,1 |
| | 10,9 | 62,0 | 60,4 | 58,9 |
| | 12,9 | 72,5 | 70,7 | 68,9 |
| M12 x 1,0 | 8,8 | 79,5 | 77,5 | 75,5 |
| | 10,9 | 116,7 | 113,8 | 110,9 |
| | 12,9 | 136,6 | 133,2 | 129,8 |
| M12 x 1,25 | 8,8 | 76,2 | 74,2 | 72,3 |
| | 10,9 | 111,8 | 109,0 | 106,3 |
| | 12,9 | 130,9 | 127,6 | 124,3 |
| M12 x 1,5 | 8,8 | 72,9 | 71,1 | 69,2 |
| | 10,9 | 107,1 | 104,4 | 101,7 |
| | 12,9 | 125,3 | 122,1 | 119,0 |
| M14 x 1,5 | 8,8 | 120,2 | 117,2 | 114,2 |
| | 10,9 | 176,5 | 172,1 | 167,7 |
| | 12,9 | 206,6 | 201,4 | 196,2 |
| M16 x 1,5 | 8,8 | 184,4 | 179,8 | 175,2 |
| | 10,9 | 270,9 | 264,1 | 257,3 |
| | 12,9 | 317,0 | 309,1 | 301,2 |

**Tabela 1-5 Parafusos de AÇO INOXIDÁVEL A2-70/A4-70 da série métrica com rosca grossa**

| Dimensões | Torque (Nm) |
|---|---|
| M2,5 x 0,45 | 0,4 |
| M3 x 0,5 | 0,9 |
| M4 x 0,7 | 1,5 |
| M5 x 0,8 | 3,1 |
| M6 x 1 | 5,3 |
| M8 x 1,25 | 13 |
| M10 x 1,5 | 27 |

Valores de torque para elementos de fixação **com lubrificação**. Esses valores de torque resultam em uma utilização de 80% da resistência à deformação.

Os elementos de fixação de aço inoxidável tendem a esfolar quando são apertados. Para diminuir esse risco, lubrifique as roscas e aperte lentamente sem interromper. Não aplique pressão excessiva. Chaves de impacto não são recomendadas.

**Tabela 1-6 Parafusos em AÇO INOXIDÁVEL 300 (18-8) da série em polegadas com rosca grossa**

| Dimensões | Torque | |
|---|---|---|
| | lb-pol. | lb-pés |
| #5-40 (0.125) | 6.9 | - |
| #6-32 (0.138) | 9 | - |
| #8-32 (0.164) | 18 | - |
| #10-24 (0.190) | 21 | - |
| 1/4-20 | 68 | - |
| 5/16-18 | 120 | 10 |
| 3/8-16 | 210 | 17.5 |

Valores de torque para elementos de fixação **com lubrificação**. Esses valores de torque e pré-carga resultam em uma utilização de 80% da resistência à deformação.

Os elementos de fixação de aço inoxidável tendem a esfolar quando são apertados. Para diminuir esse risco, lubrifique as roscas e aperte lentamente sem interromper. Não aplique pressão excessiva. Chaves de impacto não são recomendadas.

**Tabela 1-7 Série em polegadas com rosca grossa (UNC) - sem tratamento (acabamento preto)**

| Tamanho nominal, filetes de rosca por polegada e designação de série | Grau | Torque (lb-pé) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Máximo | Nominal | Mínimo |
| 5/8-11 UNC | 8 | 234 | 225 | 216 |
| 5/8-18 UNF | 8 | 250 | 240 | 230 |
| 3/4-10 UNC | 8 | 385 | 370 | 355 |
| 7/8-9 UNC | 8 | 615 | 591 | 567 |
| 1-8 UNC | 8 | 929 | 893 | 857 |
| 1 1/4 -7 UNC | 8 | 2043 | 1964 | 1885 |

| Dimensões | Grau | Torque (lb-pé) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Máximo | Nominal | Mínimo |
| 7/16–20 | 5 | 57 | 55 | 53 |
| | 8 | 85 | 82 | 79 |
| 1/2-20 | 5 | 88 | 84.5 | 81 |
| | 8 | 125 | 120 | 115 |
| 9/16–18 | 5 | 126 | 121 | 116 |
| | 8 | 177 | 170 | 163 |
| 5/8-18 | 5 | 182 | 174.5 | 167 |
| | 8 | 250 | 240 | 230 |
| 3/4–16 | 5 | 312 | 299.5 | 287 |
| | 8 | 425 | 409 | 393 |
| 7/8–14 | 5 | 458 | 439.5 | 421 |
| | 8 | 672 | 646 | 620 |
| 1-12 | 5 | 658 | 632 | 606 |
| | 8 | 1009 | 970 | 931 |
| 1–14 | 5 | 670 | 644.5 | 619 |
| | 8 | 945 | 908.5 | 872 |
| 1 1/8-12 | 5 | 882 | 848 | 814 |
| | 8 | 1500 | 1440 | 1380 |
| 1 1/4-12 | 5 | 1251 | 1203 | 1155 |
| | 8 | 2092 | 2008.5 | 1925 |
| 1 3/8-12 | 5 | 1704 | 1638 | 1572 |
| | 8 | 2833 | 2719 | 2605 |
| 1 1/2-12 | 5 | 2288 | 2196.5 | 2105 |
| | 8 | 3640 | 3500 | 3360 |

**Tabela 1-9 Série métrica com rosca grossa - sem tratamento (acabamento preto)**

| Dimensões | Classe de propriedade | Torque (Nm) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Máximo | Nominal | Mínimo |
| M4 x 0,7 | 8,8 | 3,1 | 2,9 | 2,8 |
| | 10,9 | 4,5 | 4,3 | 4,1 |
| | 12,9 | 5,4 | 5,2 | 4,9 |
| M5 x 0,8 | 8,8 | 6,5 | 6,2 | 5,9 |
| | 10,9 | 9,2 | 8,9 | 8,5 |
| | 12,9 | 11 | 10,5 | 10 |
| M6 x 1 | 8,8 | 11 | 10,5 | 10 |
| | 10,9 | 16 | 15 | 14 |
| | 12,9 | 19 | 18 | 17 |

**Tabela 1-10 Série métrica com rosca fina — sem tratamento (acabamento preto)**

| Dimensões | Classe de propriedade | Torque (Nm) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Máximo | Nominal | Mínimo |
| M8 x 1 | 8,8 | 29 | 28 | 27 |
| | 10,9 | 41 | 39,5 | 38 |
| | 12,9 | 49 | 47 | 45 |
| M10 x 0,75 | 8,8 | 57 | 55 | 53 |
| | 10,9 | 81 | 78 | 75 |
| | 12,9 | 96 | 93 | 90 |
| M10 x 1,25 | 8,8 | 57 | 55 | 53 |
| | 10,9 | 81 | 78 | 75 |
| | 12,9 | 96 | 93 | 90 |
| M12 x 1 | 8,8 | 101 | 97,5 | 94 |
| | 10,9 | 150 | 144 | 138 |
| | 12,9 | 175 | 168 | 161 |
| M12 x 1,25 | 8,8 | 100 | 96 | 92 |
| | 10,9 | 147 | 141,5 | 136 |
| | 12,9 | 172 | 165,5 | 159 |
| M12 x 1,5* | 8,8 | 100 | 96 | 92 |
| | 10,9 | 140 | 135 | 130 |
| | 12,9 | 168 | 162 | 156 |
| M14 x 1,5 | 8,8 | 160 | 153,5 | 147 |
| | 10,9 | 229 | 220 | 211 |
| | 12,9 | 268 | 257 | 246 |
| M16 x 1,5 | 8,8 | 248 | 238,5 | 229 |
| | 10,9 | 348 | 335 | 322 |
| | 12,9 | 418 | 402 | 386 |
| M18 x 1,5 | 8,8 | 345 | 331,5 | 318 |
| | 10,9 | 491 | 471 | 451 |
| | 12,9 | 575 | 552 | 529 |
| M20 x 1 | 8,8 | 471 | 453 | 435 |
| | 10,9 | 694 | 667,5 | 641 |
| | 12,9 | 812 | 781 | 750 |
| M20 x 1,5 | 8,8 | 483 | 464,5 | 446 |
| | 10,9 | 679 | 653 | 627 |
| | 12,9 | 816 | 785 | 754 |
| M22 x 1,5 | 8,8 | 657 | 632 | 607 |
| | 10,9 | 924 | 888,5 | 853 |
| | 12,9 | 1.111 | 1.068 | 1025 |

É recomendado que o programa de inspeção do cabo de elevação inclua relatórios sobre a verificação dos cabos de aço retirados de serviço. Esta informação pode ser usada para estabelecer uma relação entre a inspeção visual e a condição interna real do cabo quando ele foi retirado de serviço.

## CABO DE AÇO

As informações a seguir incluem diretrizes de inspeção, reposição e manutenção de cabos de aço, estabelecidas pela Norma ANSI/ASME B30.5, por regulamentações federais e pelas especificações da National Crane. O intervalo de inspeção deve ser determinado por uma pessoa qualificada e basear-se em fatores como a vida útil esperada do cabo, conforme determinado por experiência, severidade das condições ambientais, porcentagem de elevações de capacidade, frequência de operação e 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 aproxime do fim de sua vida útil. Uma inspeção periódica deve ser realizada ao menos uma vez por ano. As informações a seguir contêm os procedimentos de inspeção e manutenção para cabos de aço usados em produtos National Crane, como cabos de carga, cabos de elevação, cabos de extensão e retração da lança, cabos suspensos e cabos de fixação do moitão.

### Condições ambientais

A expectativa de vida útil do cabo de aço pode variar devido ao grau de hostilidade ambiental. Variações na temperatura, níveis contínuos de umidade excessiva, exposição a produtos químicos ou vapores corrosivos ou a materiais abrasivos podem diminuir a vida útil do cabo de aço. Recomendam-se inspeções e manutenções frequentes dos cabos de aço para evitar desgaste prematuro e garantir um desempenho de longo prazo.

### Cargas de choque dinâmico

Sujeitar o cabo de aço a cargas anormais reduz a expectativa de vida útil dos cabos. Exemplos desse tipo de carga são:

- Movimentos em alta velocidade, seguidos por paradas abruptas (elevação ou giro de uma carga).
- Suspensão de cargas durante deslocamento sobre superfícies irregulares, como trilhos de ferrovias, buracos e terrenos irregulares.
- Movimentação de uma carga além da capacidade nominal dos guindastes.

### Lubrificação

O objetivo da lubrificação do cabo é reduzir o atrito interno e evitar a corrosão. É necessário adicionar lubrificante novo durante toda a vida útil do cabo. É importante que o lubrificante aplicado seja compatível com o lubrificante original. Consulte o fabricante do cabo para obter o lubrificante apropriado. 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 a inspeção exigem atenção especial ao lubrificar o cabo.

Durante a fabricação, os cabos recebem lubrificação que oferece proteção ao cabo por um tempo razoável, se armazenado em condições adequadas. Após a colocação do cabo em serviço, são necessárias aplicações periódicas de um lubrificante adequado para cabos. O lubrificante de cabo de aço deve ter as seguintes características:

- Não conter ácidos e álcalis e deve ter resistência adesiva suficiente para permanecer nos cabos.
- 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 (ou seja, água).
- Possuir uma película de alta resistência.
- Resistir à oxidação.

Remova a sujeira do cabo antes de aplicar lubrificação. Use uma escova de aço rígida e solvente, ar comprimido ou vapor para limpar o cabo. Lubrifique o cabo imediatamente após a limpeza. Os métodos de lubrificação são banho, gotejamento, derramamento, escovação, pintura ou jato de pressão (Figura 1-8). Aplique o lubrificante na dobra superior do cabo, pois nesse ponto os cordões estão espalhados e são penetrados mais facilmente. Não lubrifique um cabo carregado. A vida útil do cabo de aço é diretamente proporcional à quantidade de lubrificante que penetra em suas peças móveis.

## 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 de dreno do reservatório. Aguarde cerca de três minutos depois que o óleo hidráulico parar de fluir do orifício do dreno para que as paredes laterais sejam drenadas.
2. Limpe e instale o bujão do reservatório e abasteça o reservatório com uma mistura de 50% de óleo combustível e 50% de óleo hidráulico limpo.
3. Opere seguidamente todas as funções do guindaste várias vezes. Em seguida, retorne o guindaste para a posição armazenada e desligue o motor.
4. Remova o bujão de dreno do reservatório e drene o reservatório. Limpe e instale o bujão de 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:** Conecte uma mangueira de dreno no lugar de uma linha de retorno desconectada, de forma que o óleo hidráulico possa escoar em um recipiente para descarte adequado.

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 recolhida. 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 do macaco do estabilizador e ative os cilindros até sua posição máxima de abaixamento.
11. Conecte as linhas de retorno e eleve os cilindros do macaco do estabilizador até a posição de recolhimento. 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.
14. Conecte a linha de retorno e retraia a lança. Complete o nível de óleo hidráulico do reservatório conforme necessário.
15. Desconecte a linha de retorno do motor do guincho e eleve totalmente.
16. Eleve a lança conforme necessário. Conecte a linha de retorno ao motor do guincho e abaixe totalmente e volte a elevar. Complete o nível de óleo hidráulico do reservatório conforme necessário.
17. Desconecte uma das linhas do motor de giro e acione o motor na direção em que ele operar.
18. 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**

Os óleos hidráulicos devem ser das mesmas especificações ou pode ocorrer descoloração (aspecto leitoso).

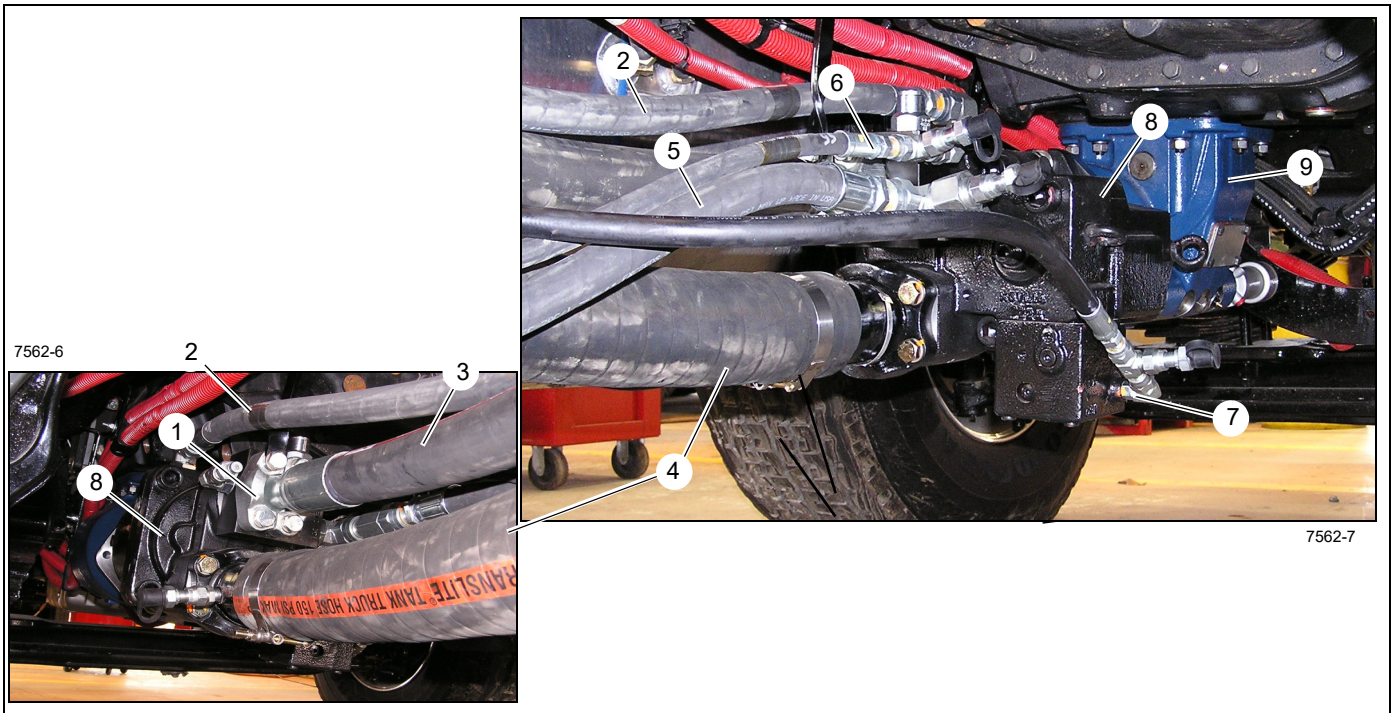
Ao trocar óleos hidráulicos, verifique novamente o nível de óleo hidráulico no reservatório após uma breve operação do sistema e complete o nível, conforme necessário. Verifique se o guindaste está nivelado e no modo de operação de deslocamento quando o sistema hidráulico estiver sendo abastecido. O sistema deve ser abastecido com todos os cilindros retraídos. Abasteça o reservatório até a marca de cheio no indicador visual de nível, opere todos os circuitos e verifique novamente o indicador visual de nível. Se necessário, adicione óleo hidráulico.

## Remoção de ar do sistema hidráulico

O ar que entra no óleo hidráulico normalmente é removido por defletores no reservatório hidráulico. Se um componente foi substituído e o nível do reservatório de óleo estiver muito baixo ou se houver um vazamento na linha de sucção para a bomba, ar pode entrar no sistema. O ar pode provocar operação ruidosa dos motores hidráulicos do guincho e de giro. Primeiro verifique o nível do reservatório hidráulico se ocorrer operação ruidosa. Inspecione se há vazamentos nas linhas de sucção que vão até as bombas.

## DESCRIÇÃO DO SISTEMA

### Bomba hidráulica




| Item | Descrição | Para |
|---|---|---|
| 1 | Coletor da bomba | |
| 2 | Mangueira, DI 3/4 pol. | Entrada 1 da rótula, dreno da caixa |
| 3 | Mangueira, DI 1-1/4 pol. | Entrada 4 da rótula, válvula DC |
| 4 | Mangueira, DI 3 pol. | Rótula, tanque hidráulico |
| 5 | Conjunto da mangueira, DI 3/4 pol. | Estabilizador dianteiro, Porta P |

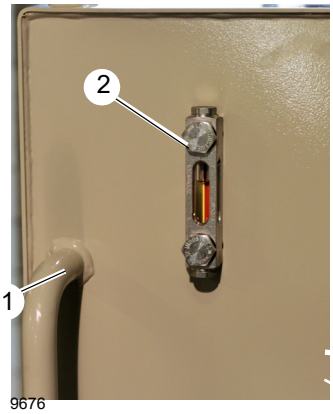
| Item | Descrição | Para |
|---|---|---|
| 6 | Mangueira, DI 3/8 pol. | Estabilizador dianteiro, Porta T |
| 7 | Mangueira, DI 3/8 pol. | Estabilizador dianteiro, Porta LS |
| 8 | Bomba de pistão | Montada na PTO do caminhão |
| 9 | PTO (Tomada de força) | No motor do caminhão |

**FIGURA 2-1**

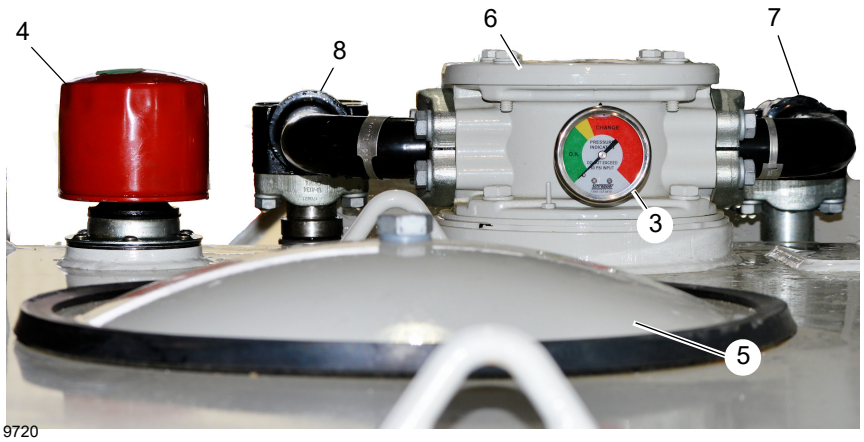
A pressão do sistema hidráulico é fornecida por uma bomba hidráulica de pistão axial montada na PTO (Tomada de força) do caminhão (Figura 2-1).

A bomba hidráulica de pistão axial (1 Figura 2-18) converte o torque de entrada em energia hidráulica. A força rotacional é transmitida através de um eixo de entrada para um bloco de cilindros. O bloco do cilindro giratório possui nove pistões de movimento alternado. Cada pistão tem um patim de latão conectado em uma extremidade por uma junta esférica. O movimento alternado dos pistões ocorre quando os patins deslizam contra uma placa oscilante inclinada durante a rotação. Metade do bloco de cilindros é conectada à entrada da bomba e a outra metade à saída da bomba. À medida que cada pistão se movimenta um ciclo completo, entrando e saindo de seu furo, o líquido é retirado da entrada e deslocado para a saída para fornecer potência ao circuito do sistema. É permitido que uma pequena quantidade de fluido “vaze” do bloco de cilindros/placa de válvula e interfaces do patim/placa oscilante para lubrificação e arrefecimento. A caixa possui orifícios de dreno para que retornar esse fluido ao reservatório.

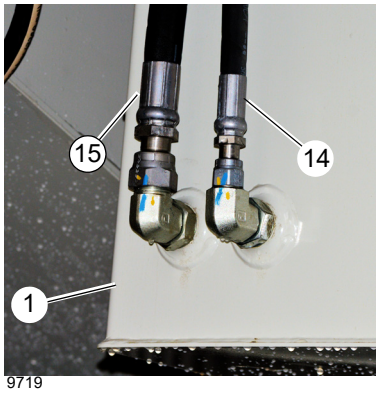
O volume de fluido deslocado para centro do circuito do sistema é controlado pelo ângulo da placa oscilante. A placa oscilante é forçada em uma posição inclinada (no curso) pelo pistão e mola de calibragem. O pistão servo se opõe à ação do pistão e mola de calibragem forçando a placa oscilante a sair do curso quando a pressão hidráulica no circuito de controle excede a força da mola.



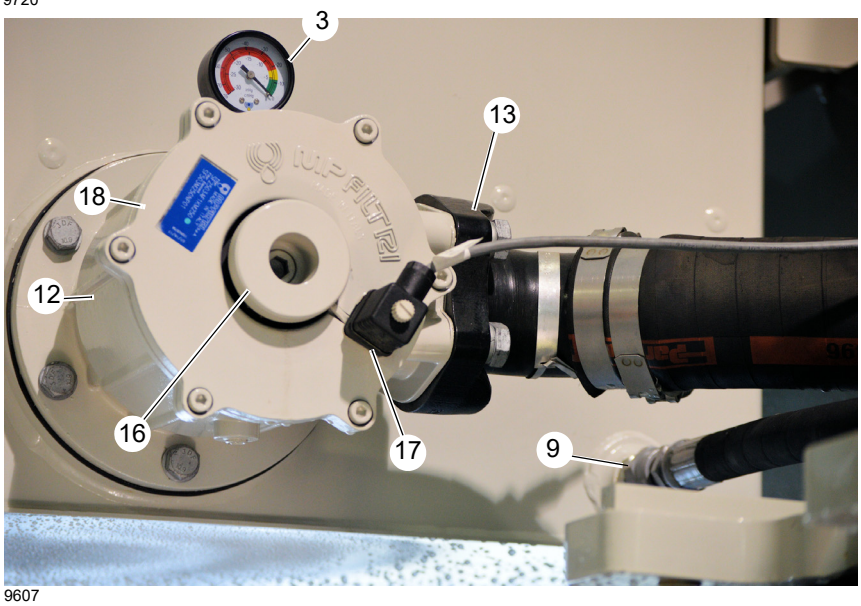
9676



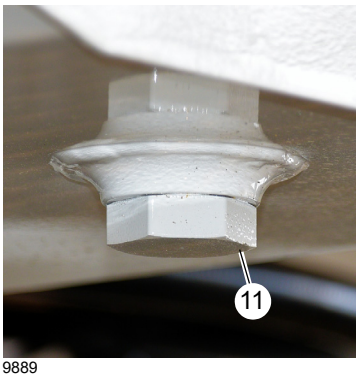
9720



9719



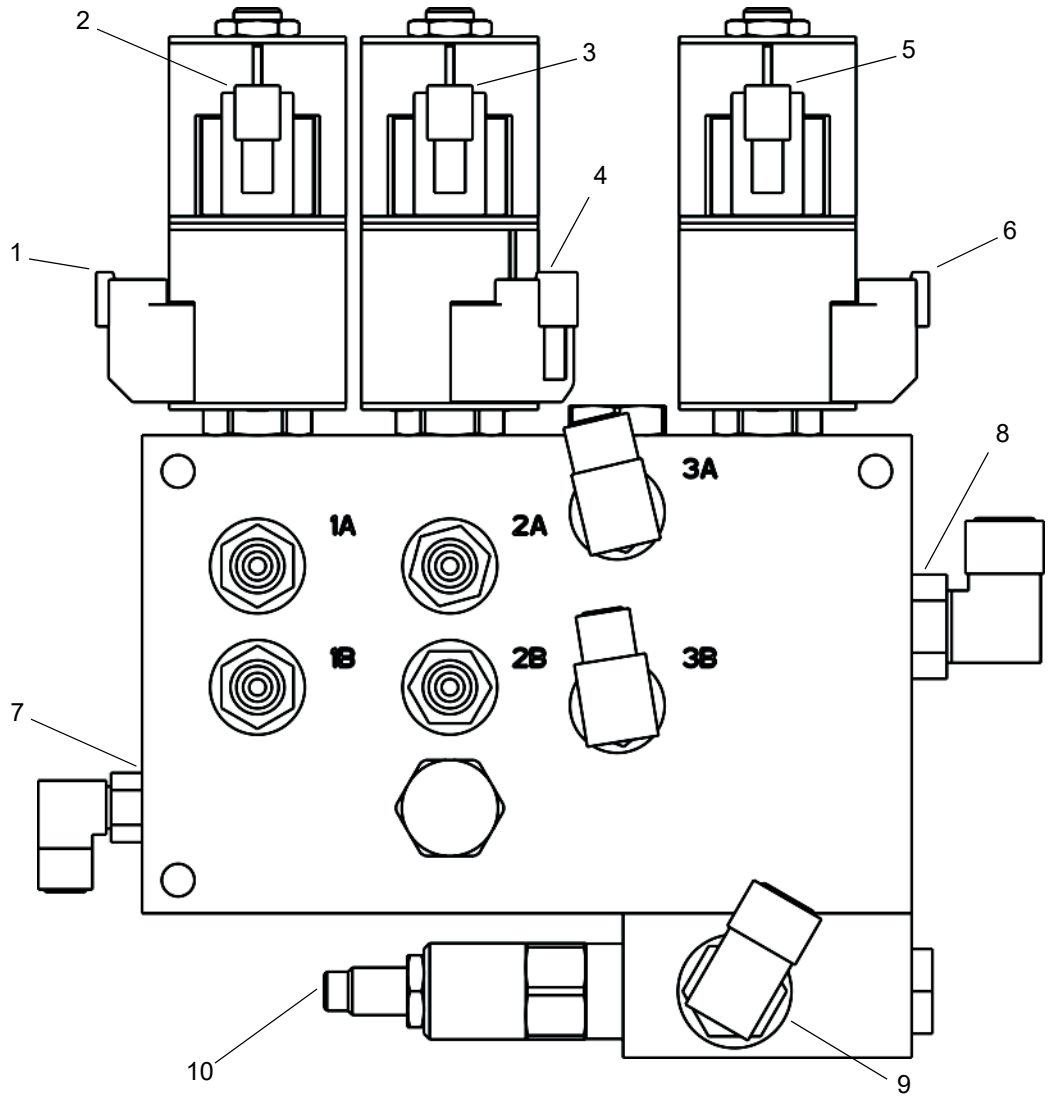
9607



9889

| Item | Componente | Item | Componente |
|---|---|---|---|
| 1 | Reservatório hidráulico | 10 | Termômetro-Temperatura |
| 2 | Indicador visual de nível de óleo hidráulico | 11 | Dreno magnético do tanque |
| 3 | Manômetro (vácuo) | 12 | Filtro de sucção de óleo |
| 4 | Respiro-tampa de abastecimento | 13 | Mangueira de sucção da bomba (para a rótula) |
| 5 | Tampa de acesso | 14 | Mangueira de dreno do coletor (para DVC) |
| 6 | Filtro-retorno | 15 | Mangueira do dreno da caixa da bomba (para a rótula) |
| 7 | Mangueira de retorno do resfriador - Resfriador de óleo | 16 | Roda de corte de acionamento manual |
| 8 | Mangueira de retorno - Derivação da válvula | 17 | Chave de segurança - Antipartida |
| 9 | Dreno da caixa do guincho | 18 | Tampa do filtro |

**FIGURA 2-2**




| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Extensão do cilindro esquerdo do contra-peso |
| 2 | Retração do cilindro esquerdo do contra-peso |
| 3 | Extensão do cilindro direito do contrapeso |
| 4 | Retração do cilindro direito do contrapeso |
| 5 | Retração de inclinação da cabine |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 6 | Extensão de inclinação da cabine |
| 7 | Orifício do LS |
| 8 | Orifício T |
| 9 | Orifício P |
| 10 | Válvula de redução |

**FIGURA 2-8**

**Tabela 2-4 Ajustes de pressão (Continuação)**

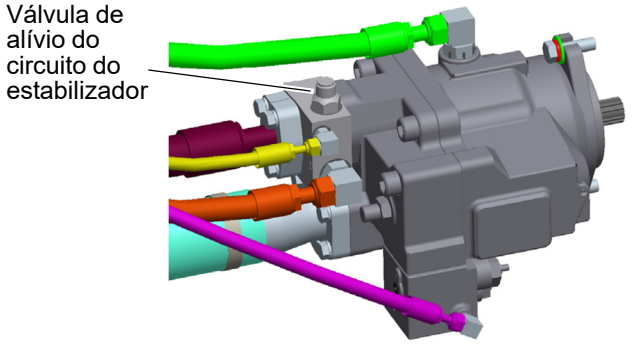
| Circuito hidráulico | Pressão bar (PSI) | Tolerância bar (PSI) | 1: Etiqueta de orifício de medição (GPX)<br>2: Local<br>3: Número da figura |
|---|---|---|---|
| Liberação do freio de giro | 21 (300) | –0/+3,5 (–0/+50) | **GP4** na Válvula de controle direcional<br>Válvula de alívio piloto<br>Figura 2-12 |
| Aplicação do freio de giro | 26 (375) | –0/+3,5 (–0/+50) | **GP3** na Válvula de controle direcional<br>Nenhum — controlado por solenoide (corrente, mA)<br>Figura 2-12 |
| Ar-condicionado — S/S cabine | 100 (1450) | –0/+3,5 (–0/+50) | **ACG** na Válvula de controle direcional<br>A/C - Válvula de alívio<br>Figura 2-12 |
| Líquido de arrefecimento da caixa de engrenagens | 4 (60) | –0/+2 (–0/+25) | **Nenhum**<br>Válvula de redução de líquido de arrefecimento<br>Figura 2-12 |
| Estabilizador - extensão | 206,8 (3000) | –0/+3 (–0/+50) | **GPB** no coletor do estabilizador frontal<br>Válvula de alívio do coletor da bomba<br>Figura 2-13 e Figura 2-14 |
| Estabilizador - retração | 127,6 (1850) | –0/+13,8 (–0/+200) | **GPA** no coletor do estabilizador frontal<br>Válvula de alívio do coletor da bomba<br>Figura 2-14 |
| Coletor de remoção do contrapeso e inclinação da cabine | | | |
| Cilindro(s) de remoção do contrapeso | 138,0 (2000) | –0/+3,5 (–0/+50) | **GP2** na Válvula de controle principal<br>Entrada do coletor de contrapeso<br>Figura 2-15 |
| Cilindro de inclinação da cabine | 138,0 (2000) | –6,9/+6,9 (–100/+100) | **GP2** na Válvula de controle principal<br>Válvula de inclinação da cabine<br>Figura 2-17 |

## M. Líquido de arrefecimento da caixa de engrenagens

1. O circuito do Líquido de arrefecimento da caixa de engrenagens tem uma válvula de redução única no coletor de entrada central da válvula de controle direcional com um ajuste conforme mostrado na Figura 2-12 (Válvula de alívio do líquido de arrefecimento Nº 13 da caixa de engrenagens).
2. Isso pode ser ajustado soltando a contraporca de ¾ pol. e usando uma chave Allen de 5/16 pol. para acertar o ajuste. O giro no sentido horário aumenta o ajuste e cada volta gera um ganho de 29 bar (420 psi). Certifique-se de reapertar a contraporca de ¾ pol. com 5 Nm (4 lb-pés) quando o ajuste estiver correto.
3. Para verificar estes ajustes:
   a. Instale um manômetro de no mínimo 69 bar (1000 psi) na mangueira do líquido de arrefecimento da caixa de engrenagens na caixa de engrenagens de giro com a mangueira removida do orifício da caixa de engrenagens.
   b. Com o sistema hidráulico operando, monitore a leitura de pressão no manômetro.
   c. Use a Tabela 2-4 na página 2-18 para verificar o ajuste nominal e a tolerância permitida.
   d. Desinstale o manômetro e reaperte todas as conexões.

## N. Extensão do estabilizador

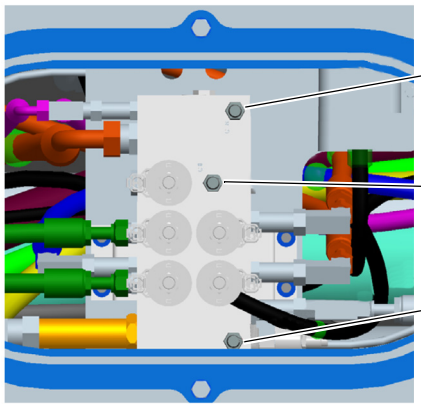
1. O circuito do estabilizador tem uma válvula de alívio única no coletor da bomba com um ajuste conforme mostrado na Figura 2-13 e na Tabela 2-4.




7735-1

**FIGURA 2-13**

2. Isso pode ser ajustado primeiro removendo o bujão do ajuste usando uma chave Allen de 5/16 pol. e usando uma chave Allen de 3/16 pol. para acertar o ajuste. O giro no sentido horário aumenta o ajuste e cada volta gera um ganho de 61 bar (884 psi). Certifique-se de reapertar a tampa de ajuste de 5 Nm (4 lb-pés) quando o ajuste estiver correto.
3. Para verificar o ajuste:
   a. Instale um manômetro de mínimo de 345 bar (5000 psi) na entrada do medidor GB no coletor do estabilizador dianteiro frontal. Consulte Figura 2-14.
   b. Ligue a chave de alimentação do guindaste usando a chave de controle da cabine. Estenda totalmente uma viga de estabilizador ou macaco e mantenha a chave de função pressionada enquanto monitora a leitura de pressão no manômetro.
   c. Use a  para verificar o ajuste nominal e a tolerância permitida.
   d. Desinstale o manômetro e reaperte todas as conexões.




7735-2

**FIGURA 2-14**

## O. Retração do estabilizador

O circuito de Retração do estabilizador tem uma válvula de alívio única na Válvula do estabilizador dianteiro com um ajuste conforme mostrado na Figura 2-14 e Tabela 2-4.

1. Isso pode ser ajustado soltando primeiro a contraporca de 3/4 pol. e usando uma chave Allen de 1/4 pol. para acertar o ajuste. O giro no sentido horário aumenta o ajuste e cada volta gera um ganho de 370 psi. Certifique-se de reapertar a tampa de ajuste com 6 lb-pés quando o ajuste estiver correto.
2. Para verificar o ajuste:
   a. Instale um manômetro de no mínimo 5000 psi na entrada do medidor GA no coletor do estabilizador dianteiro (consulte Tabela 2-4).

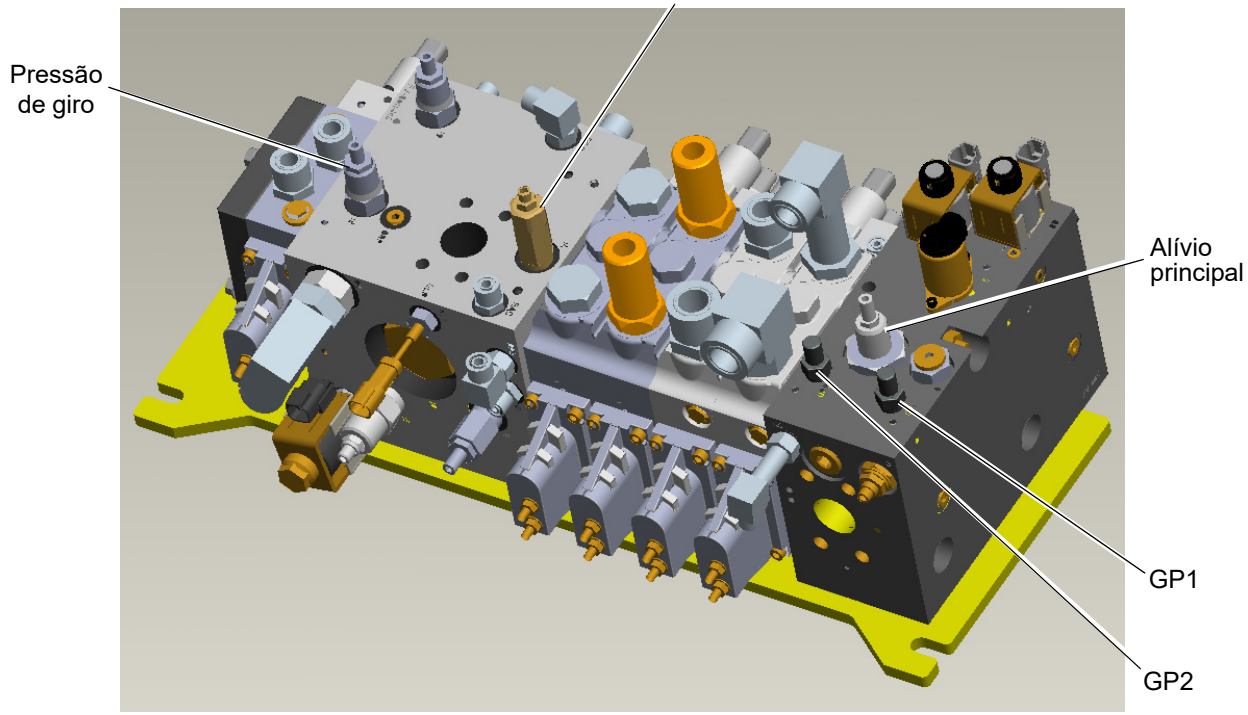



**FIGURA 2-19**

10. Opere o sistema com carga baixa durante 5 a 10 minutos.
11. Verifique/ajuste a pressão marginal da bomba. Consulte Tabela 2-5.
12. Verifique/ajuste a pressão da válvula de alívio principal. Consulte Tabela 2-5.
13. Verifique/ajuste a pressão máxima da bomba. Consulte Tabela 2-5.
14. Verifique/ajuste a pressão da válvula de alívio do sensor de carga da válvula. Consulte Tabela 2-5.
15. Remova o manômetro, verifique o nível do óleo hidráulico no reservatório e complete se necessário.

**Tabela 2-5**

| Pressão marginal da bomba (psi) [Leitura em GP1] | Pressão de alívio principal (psi) Leitura em GP1 | Pressão máxima da bomba (psi) Leitura em GP1 | Pressão da válvula de alívio do sensor de carga (psi) Leitura em GP2 |
|---|---|---|---|
| 25 bar ± 1,7 (363 psi ± 25) Leitura do manômetro = 52,6 bar ± 1,7 (763 psi ±25) | 345 bar –0 +3,4 (5000 psi –0 + 50) | 335,3 bar –0 +3,4 (4863 psi –0 +50) | 310,3 bar –0 +3,4 (4500 psi –0 +50) |

## B. Ajuste da pressão marginal da bomba

Use a para verificar o ajuste nominal e a tolerância permitida.

Para verificar a pressão marginal, há duas pressões que serão ajustadas uma vez que o circuito de giro do guindaste necessita de 28 bar (400 psi) de contrapressão continuamente. Isso significa que quando um manômetro é instalado no orifício do sensor de carga (GP2 na Figura 2-19), a pressão indicará o alívio que está presente no circuito de giro. Portanto, a contrapressão de giro deve ser verificada antes.

**Tabela para detecção e resolução de problemas (Continuação)**

| CONDIÇÃO | ITEM | POSSÍVEL CAUSA | AÇÃO CORRETIVA |
|---|---|---|---|
| A resposta do atuador é lenta | Verifique o ajuste da válvula de alívio do sistema externo. | Ajuste baixo da válvula de alívio do sistema externo torna o sistema mais lento. | Ajuste a válvula de alívio do sistema externo conforme as recomendações do fabricante. É necessário que o ajuste de alívio externo fique acima do ajuste de compensação da pressão para operar corretamente. |
| | Verifique o ajuste da compensação de pressão e do controle do sensor de carga. | Ajuste baixo de compensação da pressão impede que a bomba chegue ao curso total. Ajuste baixo do sensor de carga limita a vazão de saída. | Ajuste a compensação de pressão e o ajuste do sensor de carga. |
| | Verifique as pressões do sinal de controle do sensor de carga. | Sinal incorreto do sensor de carga não permite que a bomba opere corretamente. | Inspecione o sistema para assegurar que o sinal do sensor de carga está sendo transmitido à bomba. |
| | Vazamentos internos no sistema. | Peças internas desgastadas não permitem que a bomba opere corretamente. | Consulte o Centro de Serviços Autorizado para obter informações sobre o reparo necessário. |
| | Fluido hidráulico com a viscosidade acima dos limites aceitáveis. | Viscosidade do fluido hidráulico acima dos limites aceitáveis ou temperatura baixa do fluido impede que a bomba encha ou que o controle opere corretamente. | Deixe o sistema aquecer antes de operá-lo ou use fluido com o grau de viscosidade apropriado para as temperaturas de operação esperadas. |
| | Verifique as válvulas do sistema externo. | Válvulas defeituosas podem impedir que o sistema opere corretamente. | Repare ou substitua as válvulas do sistema conforme necessário. |
| | Verifique a pressão da caixa da bomba. | Pressão alta na caixa faz com que o sistema fique lento. | Corrija as obstruções na linha de drenagem da caixa. |
| | Verifique a pressão/vácuo na entrada da bomba. | Vácuo de entrada elevado diminui a vazão de saída. | Corrija as condições de pressão de entrada. |

**Tabela para detecção e resolução de problemas (Continuação)**

| CONDIÇÃO | ITEM | POSSÍVEL CAUSA | AÇÃO CORRETIVA |
|---|---|---|---|
| Instabilidade na pressão ou vazão | Verifique se há ar no sistema. | A presença de ar no sistema causa operação irregular. | Ative a compensação de pressão deixando que o sistema sangre o ar. Verifique se há vazamentos na linha de entrada e elimine a infiltração de ar. |
| | Verifique os carretéis de controle. | Carretéis de controle emperrados causam operação irregular. | Verifique se os carretéis se movimentam livremente no furo. Limpe ou substitua. |
| | Verifique o ajuste do sensor de carga. | Ajuste baixo do sensor de carga pode causar instabilidade. | Ajuste o sensor de carga no nível correto. |
| | Verifique a linha de sinal do sensor de carga. | Bloqueio na linha de sinal interfere na operação correta do sensor de carga. | Remova o bloqueio. |
| | Verifique a válvula alternadora de sensor de carga (14, Figura 2-7). | Uma válvula bloqueada causa uma funcionalidade com erros. | Repare ou substitua a válvula alternadora de sensor de carga. |
| | Verifique a válvula de alívio externo e o ajuste da compensação de pressão. | Diferencial de pressão insuficiente entre o ajuste da compensação de pressão e a válvula de alívio externo. | Ajuste a válvula de alívio externo ou a compensação de pressão nos níveis apropriados. É necessário que o ajuste da válvula de alívio fique acima do ajuste de compensação da pressão para operar corretamente. |
| | Verifique a válvula de alívio externo. | Trepidação da válvula de alívio externo pode causar retorno de alimentação instável à bomba de controle. | Ajuste ou substitua a válvula de alívio. |

# SEÇÃO 3
# SISTEMA ELÉTRICO

## SUMÁRIO DA SEÇÃO

**Descrição do sistema elétrico . . . . . 3-1**
**Risco de partida auxiliar . . . . . 3-1**
**Carregamento da bateria . . . . . 3-2**
**Precauções para soldagem . . . . . 3-2**
**Manutenção do sistema elétrico . . . . . 3-2**
Detecção e resolução de problemas gerais . . . . . 3-2
Detecção e solução de problemas na rótula elétrica . . . . . 3-2
Detecção e resolução de problemas nos conectores . . . . . 3-2
Chave de ignição . . . . . 3-3
Graxa dielétrica . . . . . 3-3
**Painel do módulo da cabine, fusíveis e relés . . . 3-4**
**Módulo servidor da superestrutura . . . . . 3-4**
**Válvula de controle direcional . . . . . 3-4**
**Solenoides da válvula de controle direcional (DCV) . . . . . 3-6**
**Coletores dos estabilizadores . . . . . 3-6**
Coletor do estabilizador dianteiro . . . . . 3-7
Coletor do estabilizador traseiro . . . . . 3-8
**Resfriador de óleo hidráulico . . . . . 3-8**
**Sensor de velocidade do vento (opcional) . . . . . 3-8**
**Sistema da câmera (opcional) . . . . . 3-8**
**Descrição do sistema RCL (Limitador de capacidade nominal) . . . . . 3-8**
Descrição do RCL e Sistema anticolisão do moitão (A2B) . . . . . 3-9
Visão geral da comunicação do RCL . . . . . 3-9
Sobre a configuração do sistema . . . . . 3-10
Acesso ao menu de configuração do sistema . . . 3-11
Inserção da senha de configuração do sistema . . . 3-11
Carregamento da tabela de carga . . . . . 3-11
Carregamento do software do mostrador do RCL . . . . . 3-12
Ajuste de data e hora do sistema . . . . . 3-13
**Calibração dos sensores do RCL . . . . . 3-13**
Acesso do menu de calibragem de sensores . . . 3-14
Calibragem do sensor de giro . . . . . 3-14
Calibragem do ângulo da lança . . . . . 3-15
Calibragem do comprimento da lança . . . . . 3-15
Calibragem dos transdutores de pressão do lado da haste e da base . . . . . 3-16
Calibragem da extensão/comprimento do estabilizador . . . . . 3-17
Calibragem do indicador da velocidade do vento (se equipado) . . . . . 3-18
**Endereçamento de componentes . . . . . 3-18**
Acesso à tela de Endereçamento de componentes . . . . . 3-18
Atribuição do ID do barramento CAN a painéis de controle do estabilizador . . . . . 3-19
Atribuição do ID do barramento CAN aos painéis de controle de contrapeso . . . . . 3-19
Atribuição do ID do barramento CAN ao(s) módulo(s) de guincho . . . . . 3-20
**Diagnósticos . . . . . 3-21**
Sobre a tela de diagnóstico . . . . . 3-21
Acesso ao menu de diagnóstico . . . . . 3-23
Sobre falhas e diagnósticos de E/S em tempo real . . . . . 3-23
Sobre o aplicativo de código de diagnóstico da Manitowoc . . . . . 3-24

## DESCRIÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

O sistema elétrico do caminhão é um sistema do tipo automotivo padrão de 12 VCC e alimenta a todas as funções do guindaste. O chicote elétrico passa pela estrutura do caminhão e contém toda a interface de fiação entre o caminhão e o guindaste.

## RISCO DE PARTIDA AUXILIAR

Não tente dar partida auxiliar no guindaste.

## Descrição do RCL e Sistema anticolisão do moitão (A2B)

O A2B (sistema anticolisão do moitão) faz parte do sistema RCL e ajuda a evitar danos ao cabo de elevação, detectando quando o moitão inferior está próximo à ponta da lança e desativa as funções que causam uma condição de colisão.

O funcionamento normal é restaurado abaixando o guincho ou retraindo a lança até o peso do A2B ficar suspenso livremente. O sistema A2B está incorporado ao sistema RCL do guindaste.

**ATENÇÃO**

Não é permitido, em nenhuma circunstância, trabalhar em alturas elevadas sem o uso de proteção contra quedas adequada, conforme exigido por leis municipais, estaduais ou federais.

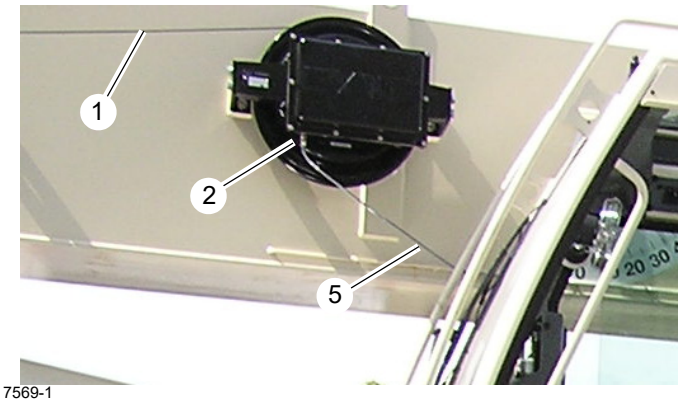
O cabo do A2B da lança (1, Figura 3-8) vai do carretel do A2B no lado interno da lança ao conjunto da chave do A2B (3). O cabo do conjunto da chave do A2B está fixado ao peso do dispositivo anticolisão do moitão.

Para substituir o cabo do A2B:

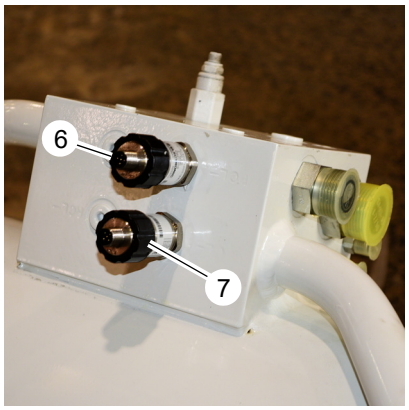
1. Retraia a lança.
2. Direcione o cabo do carretel do RCL para o conjunto de polias e para a lança.
3. Prenda o cabo do A2B na ponta da lança.

O cabo do barramento CAN (5) vai da parte inferior do carretel à parte traseira da lança, e em seguida, para baixo pela caixa de ligação do barramento CAN, localizada na parte externa da torre atrás da cabine do guindaste.

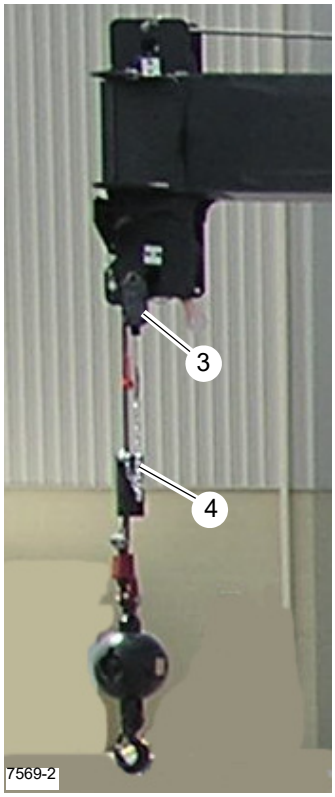
3




7569-1




9747




7569-2

**FIGURA 3-8**

## Visão geral da comunicação do RCL

O RCL precisa se comunicar com os diversos sensores, chaves e transdutores do guindaste para executar as funções do RCL. O RCL utiliza as comunicações do barramento CAN (Rede de área do controlador).

Cada dispositivo da rede CAN pode estabelecer comunicações digitais. Isso permite que muitos dispositivos possam se comunicar rapidamente através de um único par de fios trançados. Cada dispositivo do barramento CAN envia e/ou recebe mensagens na rede em um formato predefinido chamado de protocolo. Um dispositivo é chamado de nó e um dos nós é definido como o módulo de controle.

As mensagens são transmitidas a todos os nós pela rede. Somente o nó (ou nós) ao qual a mensagem se destina res-