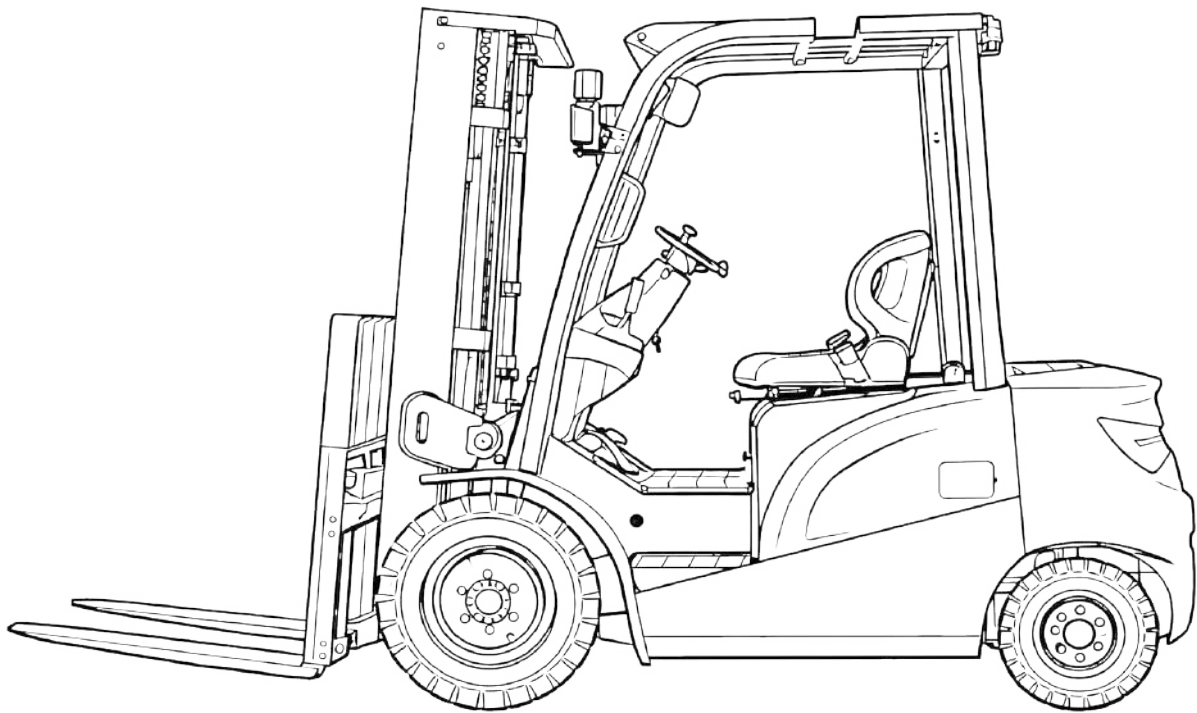


KPC®

MODELO | **FB15-Li, FB25-Li, FB30-Li, FB35-Li**



PT

Manual de operação e manutenção
do empilhador elétrico

EMPILHADORES ELÉTRICOS KPC

EFICIÊNCIA, CONTROLO E FIABILIDADE PARA AMBIENTES EXIGENTES

Na KPC Warehouse, desenvolvemos soluções de movimentação de cargas concebidas para otimizar a deslocação de cargas em ambientes industriais, logísticos e de construção. Os nossos empilhadores elétricos frontais combinam tecnologia avançada, eficiência energética e um design orientado para o desempenho, oferecendo a máxima produtividade com um custo de exploração reduzido.

Concebidos para operar em armazéns, centros logísticos, portos, indústrias transformadoras e ambientes com elevadas exigências, garantem segurança, precisão e fiabilidade em cada manobra.

TECNOLOGIA CONCEBIDA PARA O DESEMPENHO

Os empilhadores elétricos KPC integram:

- Sistema de elevação que oferece um amplo campo de visão para maior segurança e controlo.
- Direção hidráulica de alta precisão.
- Sistema de travagem automática com resposta eficaz.
- Controlo eletrónico otimizado com regulação progressiva da velocidade.
- Estrutura de proteção reforçada, adequada a ambientes industriais.
- Painel de instrumentos com ecrã LCD de grande formato para uma supervisão clara e completa.

Cada componente é selecionado de acordo com critérios técnicos rigorosos, a fim de garantir durabilidade, baixa manutenção e máxima disponibilidade operacional.

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E SUSTENTABILIDADE

Em conformidade com o compromisso da KPC com a eletrificação e a eficiência energética, os nossos empilhadores elétricos oferecem:

- Baixo nível de ruído.
- Zero emissões diretas.
- Redução dos custos energéticos.
- Manutenção simplificada.

Uma solução ideal para empresas que pretendem melhorar o seu desempenho operacional, respeitando simultaneamente os seus compromissos ambientais.

VANTAGENS PARA A SUA ATIVIDADE

Produtividade acrescida

Desempenho constante, mesmo em utilização intensiva.

Segurança otimizada

Conceção estrutural robusta e visibilidade melhorada para reduzir os riscos.

Redução dos custos de exploração

Eficiência energética e manutenção otimizada.

Apoio KPC

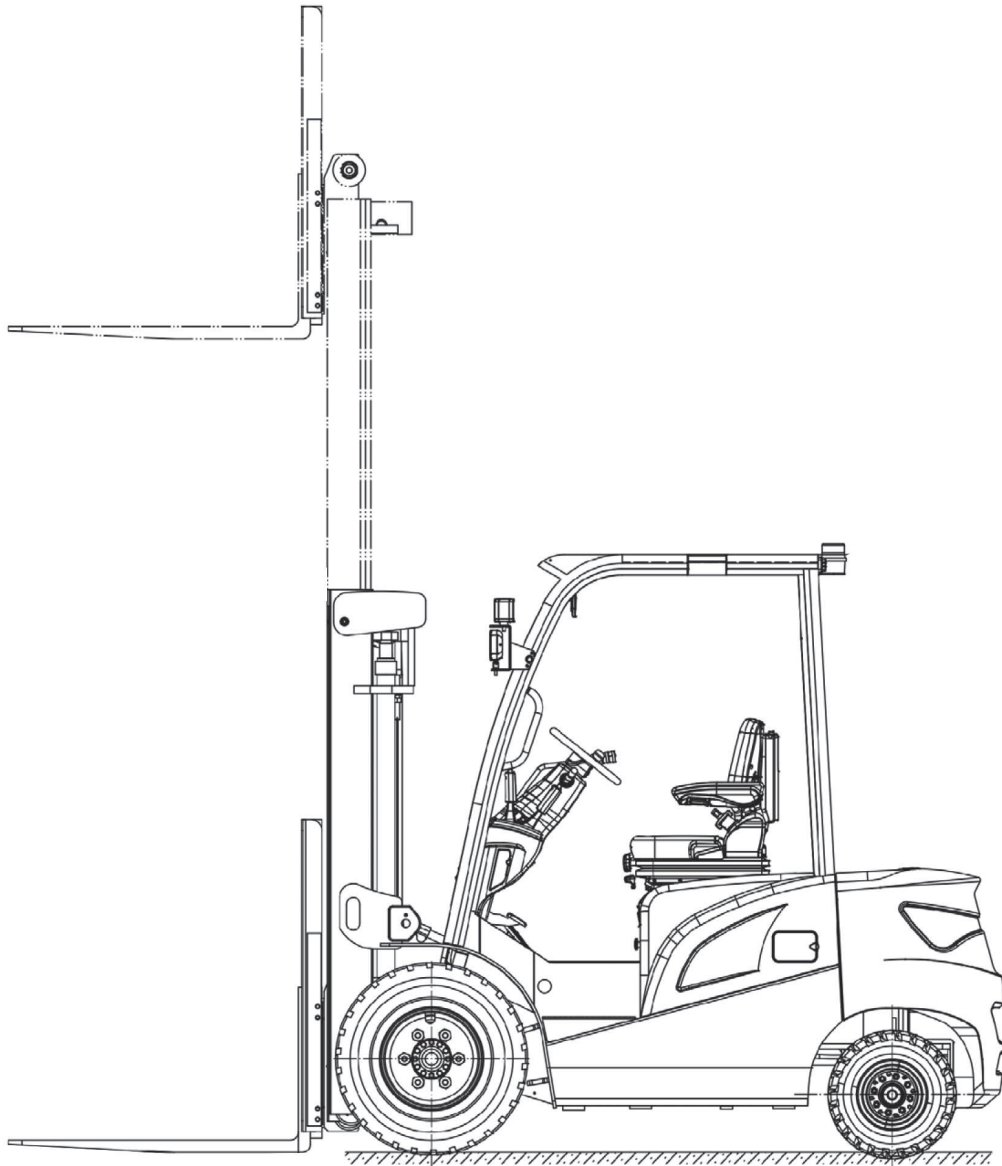
Rede de distribuição e serviço técnico especializado em toda a Península Ibérica.

COMPROMISSO E CONFORMIDADE

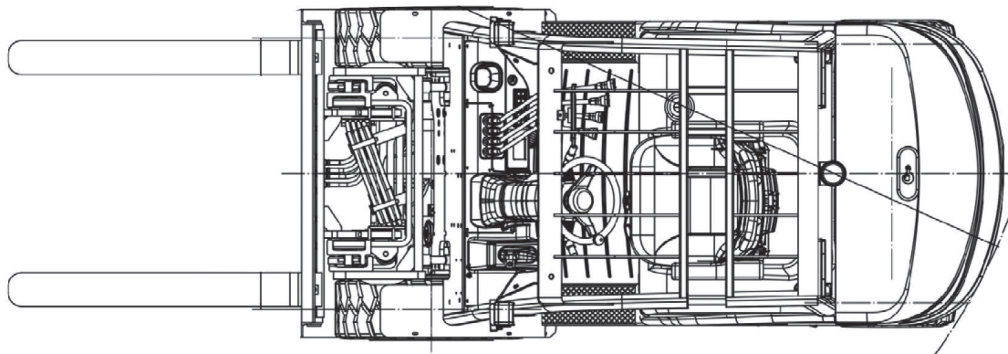
- Todos os empilhadores elétricos KPC cumprem a regulamentação europeia em vigor e possuem certificação CE.
- Para garantir a segurança e o desempenho do equipamento, qualquer modificação não autorizada é estritamente proibida.

I. Especificações técnicas principais do empilhador	5
1.1 Especificações técnicas	6
1.1 Especificações dos mastros: altura, visibilidade e desempenho	7
II. Estrutura, funcionamento, ajuste e manutenção do empilhador	7
1. Bateria e instalação	10
1.1 Descrição geral	10
1.2 Estrutura e esquema elétrico da bateria	10
1.3 Especificações (EIKTO) da bateria e do carregador	10
1.4 Instruções de instalação da bateria	11
1.5 Ligação e desligação da bateria	11
1.6 Instruções de utilização da bateria	12
1.7 Requisitos de carga	12
1.8 Manutenção periódica da bateria	13
1.9 Falhas comuns da bateria e métodos de resolução	14
2. Motor de tração e sistema de transmissão	15
2.1 Descrição geral	15
2.2 Transmissão e diferencial	15
2.3 Eixo motriz	22
2.4 Motor de tração	26
3. Motor da bomba e instalação	28
3.1 Especificações do motor de elevação	28
4. Sistema elétrico	29
4.1 Descrição geral	29
4.2 Controlador do motor de corrente alternada (CA)	29
4.3 Diagnóstico de avarias e resolução de problemas	32
4.4 Ecrã de visualização	38
4.5 Funcionamento	40
4.6 Esquema elétrico	41
5. Dispositivo de direção	45
5.1 Descrição geral	45
6. Eixo de direção	48
6.1 Descrição geral	48
6.2 Aspetos essenciais da montagem	51
6.3 Programa de manutenção periódica	53
6.4 Verificações após a reinstalação do sistema de direção	53
7. Funcionamento do travão de estacionamento	54
7.1 Descrição geral	54
7.2 Dispositivo de acionamento do travão de estacionamento	54
8. Funcionamento do travão de serviço	55
8.1 Descrição geral	55
8.2 Pedal do travão	55
8.3 Bomba principal do travão	57

9. Depósito de óleo hidráulico e instalação	59
9.1 Descrição geral	59
9.2 Depósito de óleo hidráulico	59
10. Sistema hidráulico	59
10.1 Descrição geral	59
10.2 Bomba hidráulica	60
10.3 Válvula distribuidora	65
10.4 Válvula limitadora de velocidade	72
10.5 Unidade de direção totalmente hidráulica	73
10.6 Tubagens hidráulicas	73
11. Dispositivos de trabalho	74
11.1 Descrição geral	74
11.2 Mastro interior e mastro exterior	74
11.3 Porta-garfos	75
11.4 Posição dos roletes	76
11.5 Cilindro de elevação	77
11.6 Cilindro de inclinação	79
11.7 Instalação do mastro	80
11.8 Desmontagem do mastro	81
III. Lista de peças de desgaste	82
1. Principais peças de desgaste	82
2. Retentores	82
3. Juntas tóricas	82
4. Anéis de vedação combinados	82
5. Kit de reparação do cilindro	82



// Desenho técnico: vista lateral do empilhador dos modelos FB15-Li, FB25-Li, FB30-Li et FB35-Li



// Desenho técnico: vista em planta do empilhador dos modelos FB15-Li, FB25-Li, FB30-Li et FB35-Li

I.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Apresentam-se de seguida as especificações dos modelos da série, para facilitar a sua comparação e a escolha em função das necessidades.



FB15-Li



FB25-Li



FB30-Li



FB35-Li

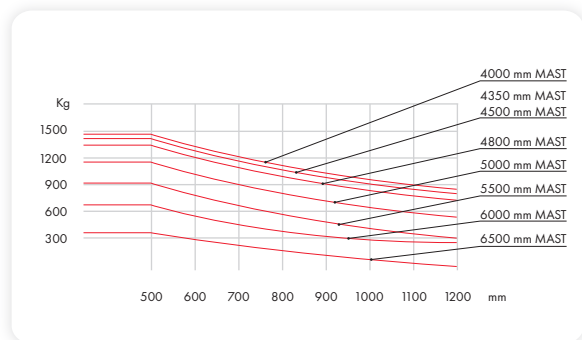
GERAL		MODELO	FB15-Li	FB25-Li	FB30-Li	FB35-Li			
		Código		8655	8656	8657	8658		
		Capacidade nominal	1.500 kg	2.500 kg	3.000 kg	3.500 kg			
		Centro de carga	500 mm	500 mm	500 mm	500 mm			
CARACTERÍSTICAS E DIMENSÕES		Altura de elevação	3.000 mm	3.000 mm	3.000 mm	3.000 mm			
		Ângulo de inclinação do mastro	F/T	6/10 deg	6/12 deg	6/12 deg	6/12 deg		
			Dimensões dos garfos	LxAxE	920x100x35 mm	1.070x122x40 mm	1.070x125x45 mm	1070x130x50 mm	
				Intervalo de regulação	200-920 mm	250-1.000 mm	250-1.060 mm	260-1.060 mm	
				Avanço dianteiro	405 mm	476 mm	490 mm	510 mm	
				Avanço traseiro	370 mm	380 mm	410 mm	410 mm	
				Altura mínima ao solo (parte inferior do mastro)	135 mm	125 mm	140 mm	140 mm	
		Dimensões totais		Comprimento sem garfos	Largura total	2.195 mm	2.485 mm	2.590 mm	2.607 mm
						1.126 mm	1.150 mm	1.210 mm	1.210 mm
				Altura total	Altura do teto de proteção	2.110 mm	2.180 mm	2.205 mm	2.205 mm
					Mastro	2.020 mm	2.010 mm	2.075 mm	2.150 mm
				Altura máxima com mastro estendido	3.860 mm	3.990 mm	4.182 mm	4.177 mm	
				Raio mínimo de viragem	1.924 mm	2.165 mm	2.270 mm	2.270 mm	
		DESEMPENHO		Velocidade	Movimento (Sem carga / Com carga)	16/15 km/h	18/17 km/h	18/17 km/h	18/17 km/h
Elevação (Sem carga / Com carga)	460/380 mm/sec				460/350 mm/sec	460/350 mm/sec	400/320 mm/sec		
Descida (Com carga)	400 mm/sec				400 mm/sec	400 mm/sec	450 mm/sec		
				Força máxima de tração (Sem carga / Com carga)	10/11 KN	15/17 KN	15/17 KN	15/17 KN	
				Inclinação máxima superável (Sem carga / Com carga)	25/18%	25/18%	25/18%	25/17%	
Motor de corrente permanente				Potência do motor de tração	8,4 kw	11,5 kw	15 kw	15 kw	
				Binário do motor de tração	100 N.m	125 N.m	160 N.m	160 N.m	
				Potência do motor hidráulico	16,55 kw	16,5 kw	22,6 kw	22,6 kw	
				Binário do motor hidráulico	75 N.m	75 N.m	110 N.m	110 N.m	
Bateria de lítio				Bateria	76,8/150 V/Ah	76,8/230 Ah	76,8/280 Ah	76,8/350 Ah	
				Carregador	80V / 65A	80V / 65A	80V / 100A	80V / 150A	
				Autonomia	3h - 3,5h	4,5h - 5h	5h - 5,5h	5h - 5,5h	
				Tempo de carga	2h - 2,5h	2h - 2,5h	2h - 2,5h	1,5h - 2h	
Pneus				Dianteiros	6,50-10-10PR	7,00-12-12PR	28*9-15-14PR	28*9-15-14PR	
		Traseiros	16x6-8-10PR	18x7-8-14PR	18x7-8-14PR	18x7-8-16PR			
Via		Dianteira	958 mm	970 mm	1.000 mm	1.000 mm			
		Traseira	918 mm	954 mm	954 mm	954 mm			
		Distância entre eixos	1.420 mm	1.630 mm	1.700 mm	1.700 mm			
PESO		Peso em vazio		2.750 kg	3.800 kg	4.320 kg	4.680 kg		
		Distribuição do peso	Com carga	Eixo dianteiro	3.780 kg	5.570 kg	6.550 kg	7.330 kg	
				Eixo traseiro	470 kg	730 kg	770 kg	850 kg	
			Sem carga	Eixo dianteiro	1.240 kg	1.550 kg	1.730 kg	1.780 kg	
Eixo traseiro	1.510 kg			2.250 kg	2.590 kg	2.900 kg			

ESPECIFICAÇÕES DOS MASTROS: ALTURA, VISIBILIDADE E DESEMPENHO

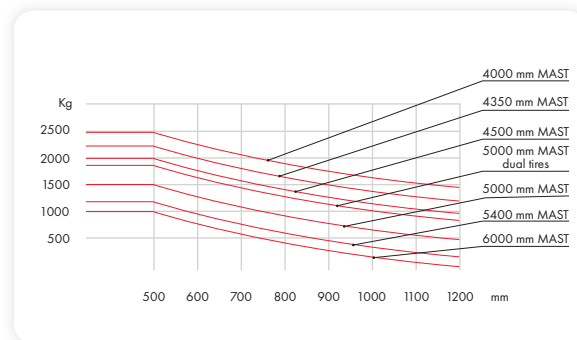
Esta secção apresenta as configurações de mastros disponíveis para os modelos FB 15-Li, FB25-Li, FB30-Li e FB35-Li, incluindo opções de mastro duplex ou triplex, com ou sem elevação livre.

Estas configurações oferecem diferentes alturas de elevação, ângulos de inclinação e capacidades de carga, adaptados a diversos ambientes, desde espaços reduzidos até zonas de armazenamento intensivo.

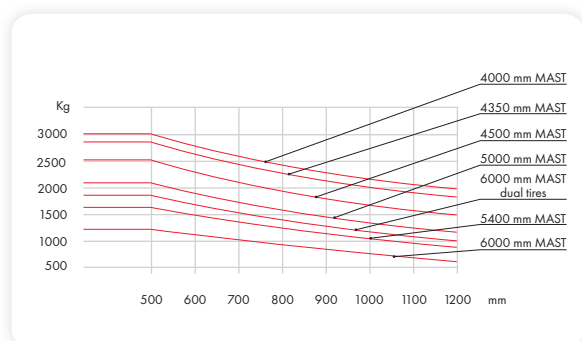
As informações técnicas permitem escolher a opção mais adequada para garantir segurança, visibilidade e eficiência em cada operação.



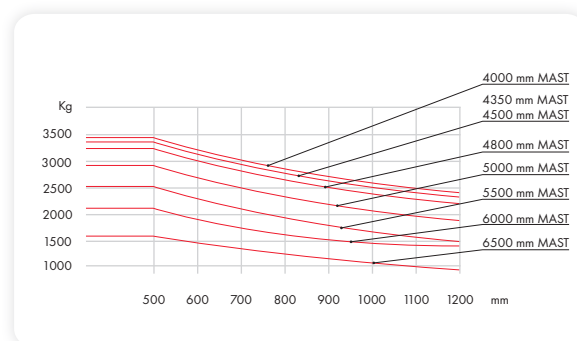
FB15-Li



FB25-Li



FB30-Li



FB35-Li

FB 15-Li											
TIPO	MODELO	ALTURA MÁX. DOS GARFOS	ALTURA DO MASTRO			ELEVÇÃO LIVRE		AVANÇO DIANTEIRO	INCLINAÇÃO		CAPACIDADE DE CARGA A 500 MM
			ALTURA REBAIXADA	ALTURA ESTENDIDA		SEM ENCOSTO	COM ENCOSTO		FRT	TRS	
				COM ENCOSTO	SEM ENCOSTO						
MASTRO DÚPLEX DE AMPLA VISIBILIDADE	M330	3.300	2.150	4.185	3.830	135	135	405	6	10	1.500
	M350	3.500	2.250	4.385	4.030	135	135		6	10	1.500
	M400	4.000	2.550	4.885	4.530	135	135		6	6	1.450
	M450	4.500	2.800	5.385	5.030	135	135		6	6	1.400
	M500	5.000	3.050	5.885	5.530	135	135		6	6	1.150
MASTRO TRÍPLEX DE ELEVÇÃO LIVRE TOTAL	TFM435	4.350	2.050	5.245	4.895	1.485	1.185	440	6	6	1.400
	TFM450	4.500	2.100	5.395	5.045	1.535	1.235		6	6	1.400
	TFM480	4.800	2.200	5.695	5.345	1.635	1.335		6	6	1.300
	TFM500	5.000	2.300	5.895	5.545	1.725	1.425		6	6	1.150
	TFM550	5.500	2.470	6.395	6.045	1.885	1.585		3	6	900
	TFM600	6.000	2.650	6.895	6.545	2.015	1.715		3	6	700
	TFM650	6.500	2.815	7.395	7.045	2.145	1.945		3	6	400

I. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PRINCIPAIS



FB25-Li											
TIPO	MODELO	ALTURA MÁX. DOS GARFOS	ALTURA DO MASTRO			ELEVAÇÃO LIVRE		AVANÇO DIANTEIRO	INCLINAÇÃO		CAPACIDADE DE CARGA A 500 MM
			ALTURA REBAIXADA	ALTURA ESTENDIDA		SEM ENCOSTO	COM ENCOSTO		FRT	TRS	
				COM ENCOSTO	SEM ENCOSTO						
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	°	°	kg
MASTRO DÚPLEX DE AMPLA VISIBILIDADE	M330	3.300	2.160	3.875	4.390	160	160	476	6	12	2.500
	M350	3.500	2.260	4.075	4.590	160	160		6	12	2.500
	M400	4.000	2.560	4.575	5.090	160	160		6	6	2.500
	M450	4.500	28.10	5.075	5.590	160	160		6	6	2.100
	M500	5.000	3.060	5.575	6.090	160	160		6	6	1.600
	M600	6.000	3.610	6.575	7.090	160	160		3	6	900
MASTRO TRÍPLEX DE ELEVAÇÃO LIVRE TOTAL	TFM435	4.350	2.060	4.953	5.440	1.457	970	495	6	6	2.200
	TFM450	4.500	2.110	5.103	5.590	1.507	1.020		6	6	2.000
	TFM480	4.800	2.210	5.403	5.890	1.607	1.120		6	6	1.700
	TFM500	5.000	2.310	5.603	6.090	1.707	1.220		6	6	1.500
	TFM550	5.500	2.475	6.590	6.103	1.865	1.330		3	6	1.200
	TFM600	6.000	2.660	6.603	7.090	2.057	1.570		3	6	800
	TFM650	6.500	2.875	7.103	7.590	2.272	1.785		3	6	500

FB30-Li											
TIPO	MODELO	ALTURA MÁX. DOS GARFOS	ALTURA DO MASTRO			ELEVAÇÃO LIVRE		AVANÇO DIANTEIRO	INCLINAÇÃO		CAPACIDADE DE CARGA A 500 MM
			ALTURA REBAIXADA	ALTURA ESTENDIDA		SEM ENCOSTO	COM ENCOSTO		FRT	TRS	
				COM ENCOSTO	SEM ENCOSTO						
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	°	°	kg
MASTRO DÚPLEX DE AMPLA VISIBILIDADE	M330	3.300	2.225	3.938	4.482	165	165	490	6	12	3.000
	M350	3.500	2.325	4.138	4.682	165	165		6	12	3.000
	M400	4.000	2.625	4.638	5.182	165	165		6	6	3.000
	M450	4.500	2.875	5.138	5.682	165	165		6	6	2.600
	M500	5.000	3.125	5.638	6.182	165	165		6	6	2.100
	M600	6.000	3.675	6.638	7.182	165	165		3	6	1.300
MASTRO TRÍPLEX DE ELEVAÇÃO LIVRE TOTAL	TFM435	4.350	2.075	5.068	5.532	1.357	893	500	6	6	2.800
	TFM450	4.500	2.125	5.218	5.682	1.407	943		6	6	2.500
	TFM480	4.800	2.225	5.518	5.982	1.507	1.043		6	6	2.250
	TFM500	5.000	2.325	5.718	6.182	1.607	1.143		6	6	2.100
	TFM550	5.500	2.490	6.682	6.218	1.865	1.330		3	6	1.200
	TFM600	6.000	2.675	6.718	7.182	1.957	1.493		3	6	1.200
	TFM650	6.500	2.892	7.218	7.682	2.174	1.710		3	6	700

I. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PRINCIPAIS



FB35-Li											
TIPO	MODELO	ALTURA MÁX. DOS GARFOS	ALTURA DO MASTRO			ELEVAÇÃO LIVRE		AVANÇO DIANTEIRO	INCLINAÇÃO		CAPACIDADE DE CARGA A 500 MM
			ALTURA REBAIXADA	ALTURA ESTENDIDA		SEM ENCOSTO	COM ENCOSTO		FRT	TRS	
				COM ENCOSTO	SEM ENCOSTO						
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	°	°	kg
MASTRO DÚPLEX DE AMPLA VISIBILIDADE	M330	3.300	2.300	4.008	4.477	170	170	510	6	12	3.500
	M350	3.500	2.400	4.208	4.677	170	170		6	12	3.500
	M400	4.000	2.700	4.708	5.177	170	170		6	6	3.300
	M450	4.500	2.950	5.208	5.677	170	170		6	6	2.900
	M500	5.000	3.200	5.708	6.177	170	170		6	6	2.400
	M600	6.000	3.750	6.708	7.177	170	170		3	6	1.400
MASTRO TRÍPLEX DE ELEVAÇÃO LIVRE TOTAL	TFM435	4.350	2.150	5.138	5.527	1.362	973		6	6	3.100
	TFM450	4.500	2.200	5.288	5.677	1.412	1.023		6	6	2.800
	TFM480	4.800	2.300	5.588	5.977	1.512	1.123		6	6	2.500
	TFM500	5.000	2.400	5.788	6.177	1.612	1.223		6	6	2.300
	TFM550	5.500	2.565	6.677	6.288	1.790	1.383		3	6	1.240
	TFM600	6.000	2.750	6.788	7.177	1.962	1.573		3	6	1.300
	TFM650	6.500	2.965	7.288	7.677	2.177	1.788	3	6	800	

1. BATERIA E INSTALAÇÃO

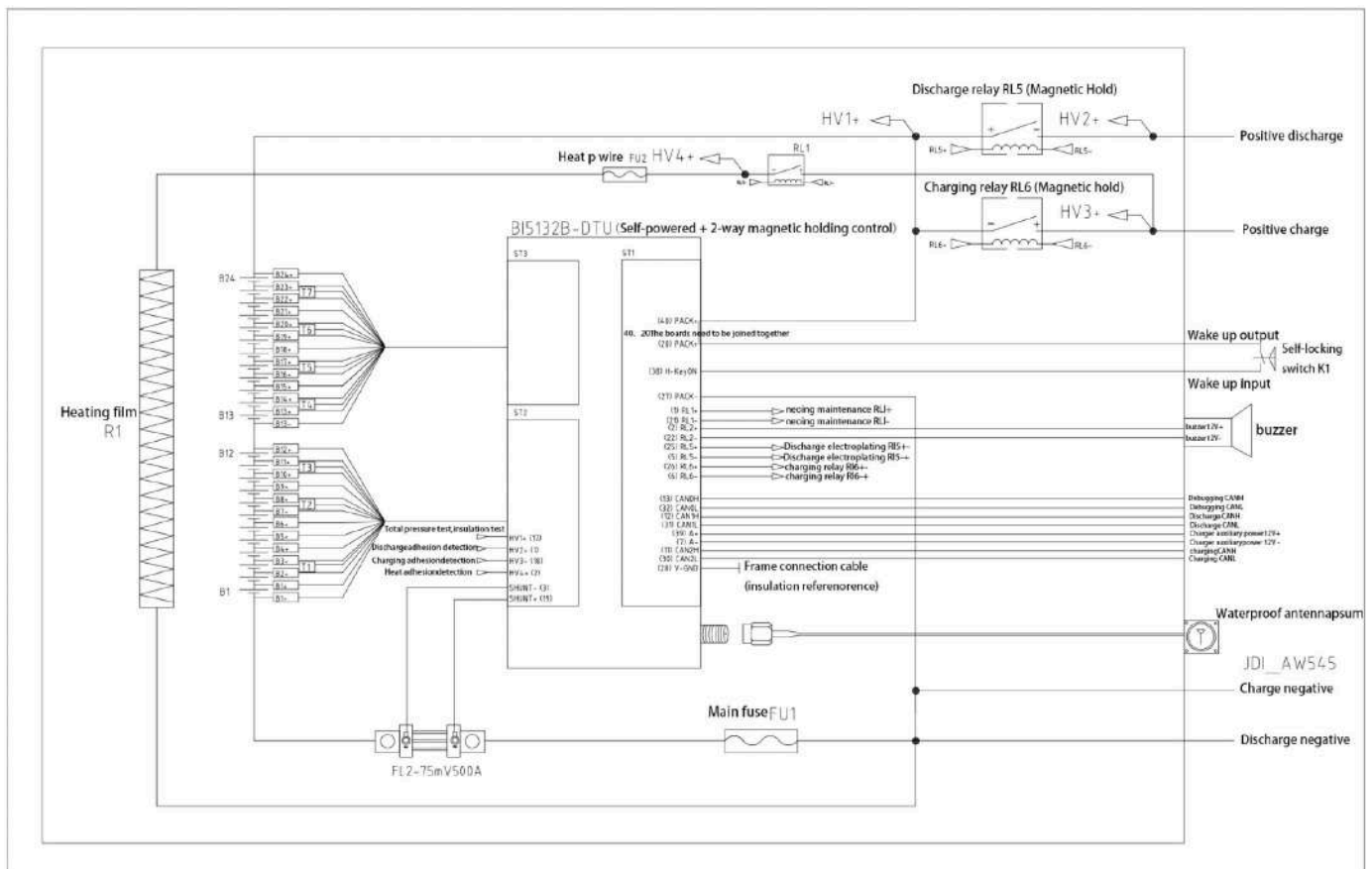
1.1 DESCRIÇÃO GERAL

A bateria constitui a principal fonte de energia do empilhador e é responsável pelo fornecimento elétrico a todos os sistemas do equipamento. O seu correto funcionamento é essencial para garantir a estabilidade operacional do conjunto. A utilização e a manutenção adequadas da bateria influenciam de forma determinante o seu desempenho e a sua vida útil.

Por este motivo, as operações de utilização e manutenção periódica devem ser consideradas prioritárias, a fim de garantir o máximo desempenho operacional e prolongar a vida útil da bateria.

1.2 ESTRUTURA E ESQUEMA ELÉTRICO DA BATERIA

A bateria é composta principalmente por placas positivas, placas negativas, separadores, eletrólito e caixa da bateria.



1.3 ESPECIFICAÇÕES (EIKTO) DA BATERIA E DO CARREGADOR

Item Type	Model/ Manufacturer	specification	Voltage	Charger specificatio n	Plug Fitting Charger
FB15-EH	76.8/150	150Ah	76.8 V	65A/80V	380V Three-phase power
FB18-EH	76.8/150	150Ah	76.8 V	65A/80V	380V Three-phase power
FB20-EH	76.8/150	150Ah	76.8 V	65A/80V	380V Three-phase power
FB25-EH	80/205	205Ah	80 V	65A/80V	380V Three-phase power
FB28-EH	80/205	205Ah	80 V	65A/80V	380V Three-phase power
FB30-EH	80/205	205Ah	80 V	65A/80V	380V Three-phase power
FB35-EH	80/205	205Ah	80 V	65A/80V	380V Three-phase power
FB38-EH	80/205	205Ah	80 V	65A/80V	380V Three-phase power

1.4 INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO DA BATERIA

1.4.1 Requisitos de instalação

- (1) O pessoal encarregado da instalação deverá estar devidamente autorizado e qualificado, utilizar os equipamentos de proteção individual (EPI) correspondentes e cumprir rigorosamente as normas de segurança.
- (2) Antes de proceder à instalação do sistema de bateria, deverá desligar-se a alimentação de baixa tensão (desligamento do sistema de controlo).
- (3) Para evitar contactos acidentais durante a instalação, o conector de saída do sistema de bateria deverá ser devidamente protegido antes do início dos trabalhos.
- (4) O sistema de bateria deverá ser instalado por meio de elevação mecânica e deslocado lentamente até ao compartimento da bateria, a fim de evitar esmagamentos ou danos na caixa elétrica e nos cabos externos.
- (5) Durante a ligação do sistema de bateria, deverá evitar-se a inversão de polaridade (terminal positivo/negativo), bem como a ocorrência de curto-circuitos.
- (6) Em caso de chuva ou neve, deverão ser adotadas as medidas necessárias para proteger os conectores contra a entrada de água.

1.4.2 Verificações após a instalação

- (1) Uma vez instalado o sistema, deverão verificar-se os pinos de posicionamento, os parafusos de fixação e os restantes elementos de retenção do sistema de bateria, a fim de confirmar que cumprem os requisitos de instalação.
- (2) Deverão verificar-se as ligações dos conectores de baixa tensão e dos módulos do painel de instrumentos, assegurando que estão corretamente ligados, firmemente fixados e na posição adequada.
- (3) Deverá verificar-se a correta ligação dos cabos de alta tensão (positivo e negativo), assegurando que estão bem ligados e firmemente fixos.
- (4) Ao rodar a chave de ignição para a posição ON ou ao acionar o interruptor de alimentação do painel de instrumentos, o relé deverá ativar-se normalmente e não deverá surgir nenhuma alarma da bateria. Caso ocorra uma alarma ou avaria, a alimentação deverá ser desligada imediatamente e o serviço pós-venda deverá ser contactado para a sua resolução.

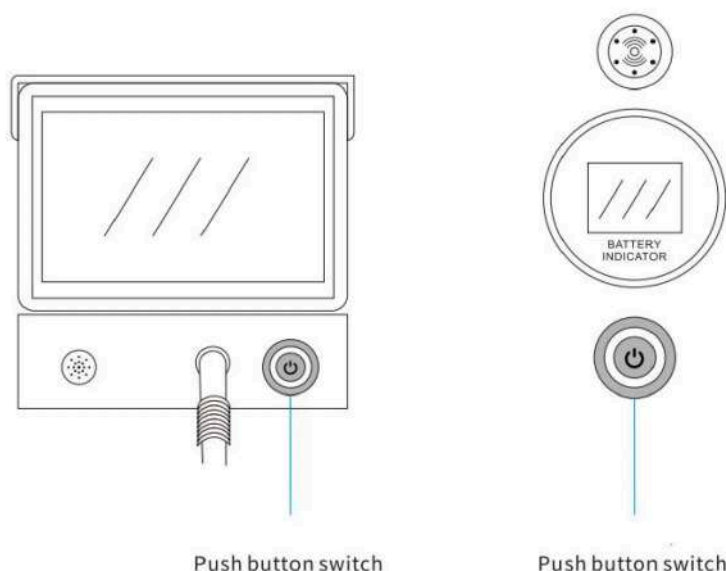
1.5 LIGAÇÃO E DESLIGAÇÃO DO SISTEMA DE BATERIA

Ligação do sistema de bateria:

- (1) Uma vez instalado o sistema, deverão verificar-se os pinos de posicionamento, os parafusos de fixação e os restantes elementos de retenção do sistema de bateria, a fim de confirmar que cumprem os requisitos de instalação.
- (2) Prima o botão de ligar/desligar situado no painel de instrumentos ou na própria bateria. Mantenha-o premido durante aproximadamente 1 segundo e, em seguida, solte-o para iniciar o sistema de bateria.
- (3) Aguarde que a bateria arranque corretamente. Quando o ecrã apresentar a informação do estado da bateria, o sistema estará pronto para o funcionamento normal.

Desligação do sistema de bateria:

Mantenha premido o interruptor situado no painel de instrumentos ou na bateria durante 3–5 segundos e, em seguida, solte-o. O ecrã apagar-se-á, o sistema ficará sem energia e a bateria ficará desligada.



1.6 INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO DA BATERIA

1.6.1 Características térmicas da bateria:

- (1) Temperatura ambiente permitida para a descarga: $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $45\text{ }^{\circ}\text{C}$
- (2) Temperatura ambiente permitida para o carregamento: $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $45\text{ }^{\circ}\text{C}$
- (3) Temperatura ambiente de armazenamento: $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $45\text{ }^{\circ}\text{C}$

1.6.2 Inspeção prévia à utilização

- (1) Na primeira utilização do equipamento, a bateria deverá ser carregada até 100 % antes da sua utilização.
- (2) Após ligar a alimentação, deverá verificar-se que não aparece nenhuma mensagem de alarme do sistema de bateria no painel de instrumentos, nem qualquer sinal acústico anómalo.
- (3) Antes de voltar a utilizar o empilhador, deverá verificar-se o nível de carga restante da bateria. Recomenda-se a sua utilização quando o SOC (estado de carga) se encontrar entre 50 % e 100 %.
- (4) Quando o SOC for inferior a 20 %, não se recomenda continuar a utilizar o equipamento. Nesse caso, deverá proceder-se ao carregamento o mais rapidamente possível.

1.6.3 Armazenamento prolongado

- (1) Antes de um período de armazenamento prolongado, deverá assegurar-se que o nível de carga do sistema de bateria se situe entre 50 % e 80 %.
- (2) Deverá efetuar-se um carregamento de manutenção a cada três meses.
- (3) Se o período de armazenamento exceder três meses, antes de voltar a utilizar o equipamento deverá verificar-se que não existe nenhum alarme nem avaria no sistema de bateria. Caso seja detetada alguma anomalia, deverá contactar-se o serviço pós-venda para a sua verificação.
- (4) O local de armazenamento deverá manter-se o mais seco e ventilado possível, afastado de fontes de calor. Deverá proteger-se da chuva e evitar-se o armazenamento ao ar livre.

1.7 INSTRUÇÕES DE CARGA

Passo 1: Preparação para a carga

- (1) Estacione corretamente o empilhador na zona de carga e desligue a chave de ignição.
- (2) Certifique-se de que o interruptor de ligar/desligar do sistema de bateria se encontra na posição ON.
- (3) Verifique que o conector de carga da bateria e o conector do carregador estão livres de pó, água ou outros corpos estranhos.
- (4) Verifique que o carregador funciona corretamente.

Passo 2: Início da carga

- (1) Ligue corretamente o conector do carregador à porta de carga do sistema de bateria, assegurando a sua correta inserção.
- (2) Verifique no ecrã do carregador o estado da ligação e os parâmetros de carga.
- (3) Aguarde aproximadamente 15 segundos para confirmar que a corrente de carga é normal e que o processo de carga foi iniciado corretamente.

Passo 3: Finalização da carga

- (1) Prima o botão de paragem do carregador.
- (2) Quando o ecrã do carregador indicar uma corrente de carga de «0 A», desligue corretamente o conector de carga.
- (3) Feche a tampa de proteção da porta de carga da bateria e coloque o conector do carregador na sua posição adequada.

Precauções durante a carga I

- (1) Antes de iniciar a carga, desligue a chave de ignição do empilhador.
- (2) Selecione um ambiente seguro para a carga (evite a presença de líquidos, fontes de ignição ou outros riscos).
- (3) A zona de carga deverá dispor dos meios adequados de proteção contra incêndios para permitir uma atuação imediata em caso de emergência.
- (4) Antes da carga, certifique-se de que o conector está limpo e seco. Em caso de presença de pó, água ou outros elementos estranhos, deverá limpar-se antes de proceder. Um mau contacto pode provocar sobreaquecimento ou até incêndio.
- (5) É proibido modificar ou desmontar o conector de carga ou o equipamento de carga, uma vez que isso pode provocar falhas de funcionamento e risco de incêndio.
- (6) Durante a carga, não desligue o carregador com as mãos molhadas nem permaneça sobre superfícies húmidas, uma vez que existe risco de choque elétrico e lesões pessoais.
- (7) Se for necessário interromper a carga antes da sua finalização, deverá primeiro premir-se o botão de paragem e desligar o conector apenas quando a corrente for «0 A». Desligar com carga pode danificar o relé e provocar queimaduras nos terminais.

Precauções durante a carga II

- (1) Para evitar danos no equipamento de carga, deverão ser observadas as seguintes recomendações:
- (2) Não puxe nem force o cabo de carga.
- (3) Não submeta o carregador a golpes ou impactos.
- (4) Não utilize o carregador a temperaturas superiores a 45 °C.
- (5) É proibido ligar ou desligar o conector enquanto o carregador estiver a fornecer corrente, a fim de evitar a formação de arco elétrico.
- (6) Não coloque o carregador perto de aquecedores ou outras fontes de calor.
- (7) Respeite todas as demais medidas de segurança aplicáveis, incluindo as que não estejam expressamente indicadas neste manual.

1.8 MANUTENÇÃO PERIÓDICA DA BATERIA

Conteúdo da manutenção diária

- (1) Inspeção exterior: Verifique a presença de sujidade, deformações visíveis, óxido, corrosão ou outras anomalias no sistema de bateria.
- (2) Porta de carga: Com o sistema desligado, verifique que a porta de carga está livre de resíduos, corrosão ou outras anomalias.
- (3) Conectores: Com o sistema desligado, verifique que os conectores não apresentam folgas, danos, ruturas ou outras irregularidades.
- (4) Verificação de parâmetros: Antes de iniciar a carga ou a descarga, verifique no ecrã os parâmetros do sistema, tais como a tensão da bateria, a temperatura e outros valores, assegurando-se de que se encontram dentro do intervalo normal de funcionamento.

Manutenção a cada 6 meses ou 1.000 horas de funcionamento

- (1) Inspeção interna: Verifique o estado de fixação de cada módulo e a ligação de todos os cabos, assegurando que o binário de aperto dos parafusos corresponde ao valor especificado e que não existem elementos soltos nem vibrações anómalas nos pontos de ligação.

Nota importante:

Caso seja detetada qualquer anomalia durante a manutenção diária, deverá contactar-se o serviço pós-venda para a sua avaliação e resolução. É estritamente proibida qualquer intervenção não autorizada, incluindo a desmontagem ou a reparação por pessoal não qualificado.

A manutenção correspondente aos 6 meses ou às 1.000 horas de funcionamento deverá ser realizada exclusivamente por pessoal qualificado ou por pessoal autorizado pelo fabricante da bateria.

1.9 AVARIAS COMUNS DA BATERIA E MÉTODOS DE RESOLUÇÃO

AVARIA	POSSÍVEL CAUSA	SOLUÇÃO
O empilhador não liga	O botão de emergência está ativado	Desbloquear rodando o botão de paragem de emergência
	O conector de descarga está solto ou mal ligado	Ligar corretamente o conector
	A chave de ignição está danificada	Substituir a chave de ignição
Não é possível efetuar a carga	Ligação física incompleta ou carregador sem alimentação elétrica	Verificar as ligações e ligar o carregador à rede elétrica
	A bateria está completamente carregada	A carga para automaticamente quando a bateria atinge 100 %
	A temperatura da bateria é inferior a 0 °C ou superior a 55 °C	Permitir que a bateria atinja uma temperatura adequada antes de a carregar. Colocar a bateria num ambiente com temperatura apropriada e proceder à carga quando os valores normalizarem
	Avaria do carregador ou do sistema de visualização do equipamento	Verificar se existe um indicador de avaria do sistema de bateria no painel de instrumentos, se aparece uma mensagem de erro do sistema de carga ou se o carregador indica avaria. Nesse caso, interromper a carga e contactar pessoal autorizado para a sua reparação

Nota importante

Se for detetada uma avaria que não possa ser resolvida no local de trabalho, deverá contactar-se imediatamente o serviço pós-venda. É estritamente proibida qualquer intervenção não autorizada.

2.1 DESCRIÇÃO GERAL

O motor de tração e o sistema de transmissão do empilhador são compostos pelo conjunto da transmissão, o conjunto do diferencial, o eixo motriz e o motor de tração.

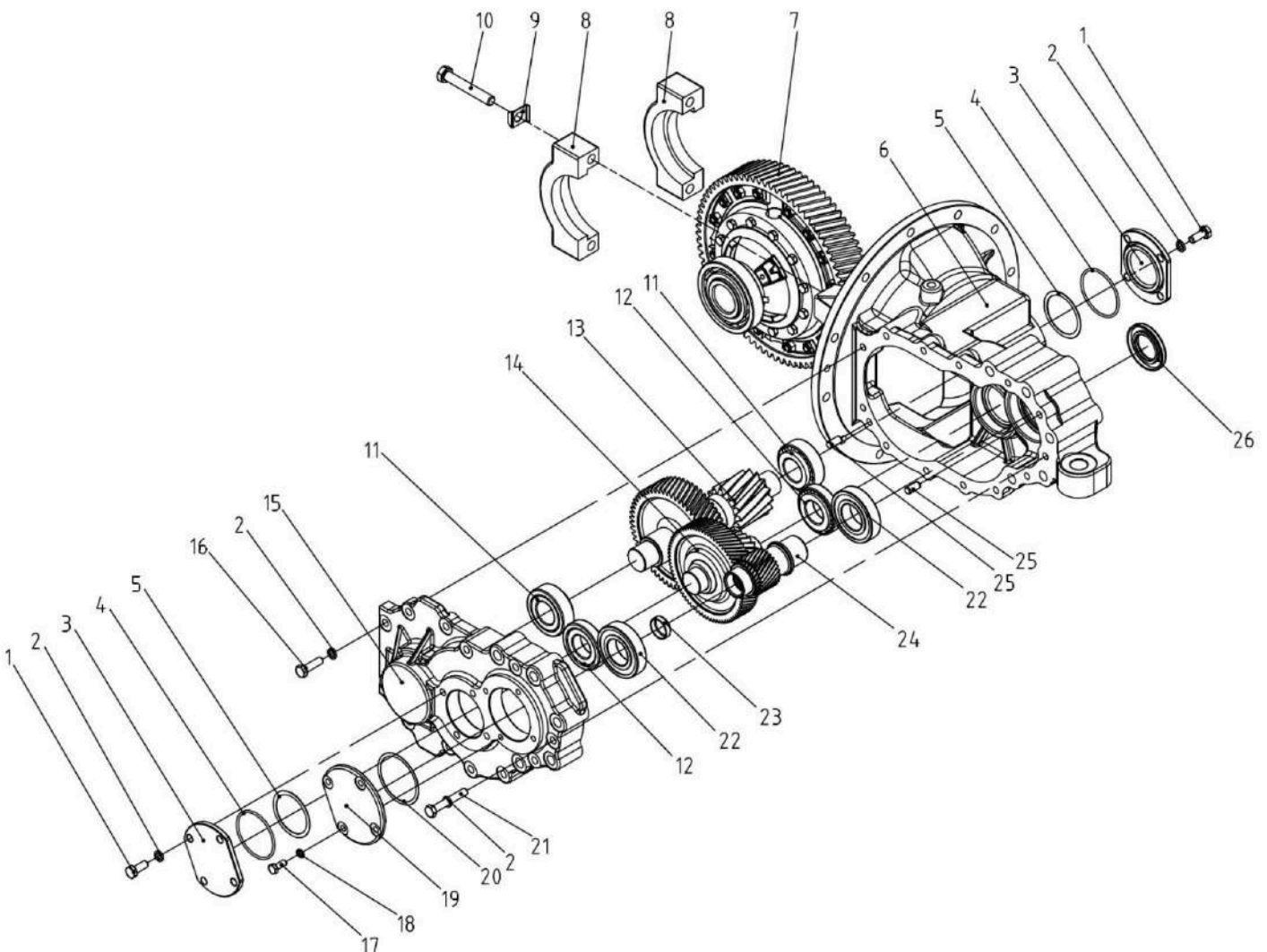
A engrenagem de transmissão está diretamente acoplada ao motor de tração. A velocidade de deslocação do empilhador aumenta proporcionalmente com o aumento do regime do motor. A mudança do sentido de marcha realiza-se invertendo o sentido de rotação do motor.

2.2 TRANSMISSÃO E DIFERENCIAL

A transmissão está situada entre o eixo motriz e o motor de tração. Dois pares de engrenagens cilíndricas helicoidais reduzem a velocidade proveniente do eixo de saída do motor de tração e aumentam o binário transmitido, que posteriormente é enviado ao diferencial.

O diferencial está montado na carcaça dianteira através dos alojamentos dos rolamentos em ambas as extremidades, e a sua parte frontal está ligada à carcaça do eixo. A carcaça do diferencial está dividida em duas metades (esquerda e direita) e incorpora duas engrenagens semieixo e quatro engrenagens planetárias.

2.2.1 Lista de peças da transmissão elétrica HDSC35D (segundo o desenho explodido)



2. MOTOR E TRANSMISSÃO

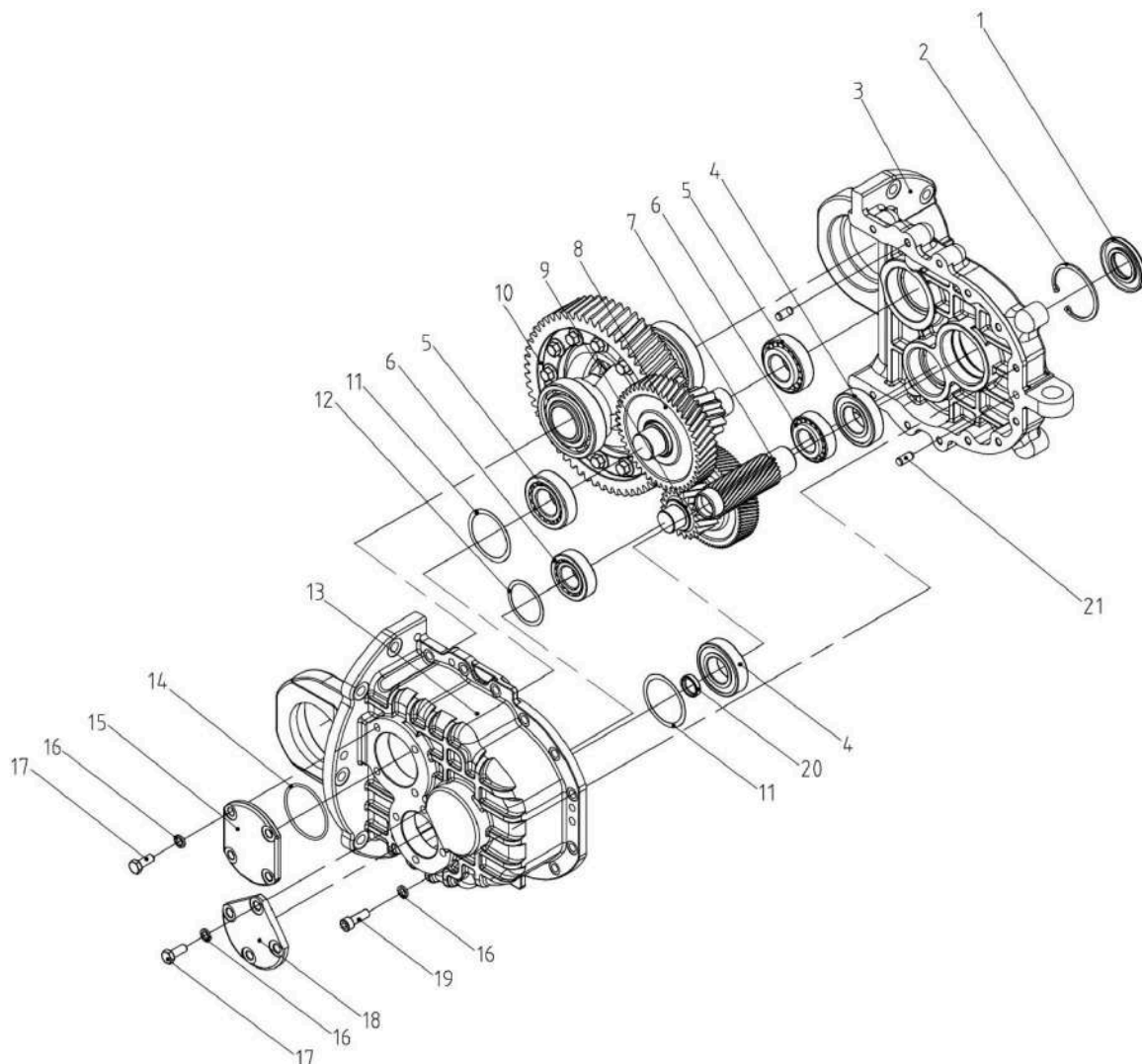
Nº DE REFERÊNCIA	DESIGNAÇÃO	NÚMERO DO DESENHO	QUANTIDADE
1	Parafuso M10×25	GB/T 5783	8
2	Anilha elástica 10	GB/T 93	20
3	Tampa do rolamento	Y30H-09001-1	2
4	Junta tórica 75×3,1	GB/T 1235	2
5	Junta do eixo de engrenagem	Y30H-09002	Conforme a espessura requerida
6	Carcaça	HDCS35D-01001-3	1
7	Conjunto do diferencial	HDCS35D-05000	1
8	Suporte do rolamento	Y30H-01002	2
9	Placa de bloqueio do alojamento do rolamento	Y30H-01008	4
10	Parafuso do alojamento do rolamento	Y30H-01010	4
11	Rolamento de rolos cónicos 33207	GB/T 297	2
12	Rolamento de rolos cónicos 30207	GB/T 297	2
13	Pinhão	HDCS35D-04001-1	1
14	Engrenagem dupla	HDCS35D-03100-3	1
15	Tampa da carcaça	HDCS35D-01002-3	1
16	Parafuso M10×35	GB/T 5783	6
17	Parafuso M8×20	GB/T 5783	4
18	Anilha elástica 8	GB/T 93	4
19	Placa de cobertura	HDQX20-01020	1
20	Junta do eixo de saída mecânico	J30H-04009	Conforme a espessura requerida
21	Parafuso M10×65	GB/T 5782	6
22	Rolamento rígido de esferas 6208	GB/T 276	2
23	Tampa do retentor	HDCSB30-02002	1
24	Eixo de entrada	HDCS35D-02001-3	1
25	Pino cilíndrico A10×22	GB/T 119.1	2
26	Retentor de óleo TC 40×70×8	HDQX25-01022	1

2. MOTOR E TRANSMISSÃO

PRINCIPAIS PARÂMETROS TÉCNICOS

MODELO	HDCS35DIII
Relação de transmissão total	38,026
Binário máximo admissível no eixo de entrada do motor (N·m)	230
Velocidade máxima admissível do motor (entrada) (r/min)	6000
Sentido de rotação	Visto a partir da extremidade de entrada da caixa de transmissão: quando o eixo de entrada roda no sentido anti-horário, o eixo de saída roda para a frente. Quando o eixo de entrada roda no sentido horário, o eixo de saída roda para trás.
Lubrificante recomendado	Óleo para engrenagens de serviço pesado GL-5 85w-90
Rendimento máximo da transmissão	≥ 95 %
Temperatura de trabalho do óleo (°C)	60–80
Temperatura máxima do óleo em funcionamento (°C)	120 (máx. 5 min)
Peso (kg)	110

2.2.2 Lista de peças da transmissão elétrica HDCS35EIII (segundo o desenho explodido)



Nº DE REFERÊNCIA	DESIGNAÇÃO	NÚMERO DO DESENHO	QUANTIDADE
1	Retentor de óleo 35×72×8	HDCS35E-02003	1
2	Anel elástico interior 72	GB/T 893.1	1
3	Carcaça	HDCS35E-01001	1
4	Rolamento rígido de esferas 6207	GB/T 276	2
5	Rolamento de rolos cónicos 32207	GB/T 297	2
6	Rolamento de rolos cónicos 32206	GB/T 297	2
7	Eixo de entrada	HDCS35E-02001	1
8	Pinhão	HDCS35E-04100	1
9	Engrenagem dupla	HDCS35E-03100	1
10	Conjunto do diferencial	HDCS35H-05000	1
11	Junta do eixo de engrenagem	Y30H-09002	Conforme necessário
12	Junta do eixo intermédio	FSDT35-05009	Conforme necessário
13	Tampa da carcaça	HDCS35E-01002	1
14	Junta tórica 75×3.1	GB/T 1235	1
15	Tampa do rolamento	Y30H-09001-1	1
16	Anilha elástica 10	GB/T 93	20
17	Parafuso M10×25	GB/T 5783	8
18	Placa dupla	HDCS35E-01003	Conforme a espessura requerida
19	Parafuso de cabeça cilíndrica sextavada M10×30	GB/T 70.1	12
20	Tampa do retentor	HDCS35E-02002	1
21	Pino cilíndrico A10×22	GB/T 119.1	2

PRINCIPAIS PARÂMETROS TÉCNICOS

MODELO	HDCS35E
Relação de transmissão total	36
Binário máximo admissível no eixo de entrada do motor (N·m)	170
Velocidade máxima admissível do motor (tr/min)	6000
Sentido de rotação	Visto a partir da extremidade de entrada da caixa de transmissão: quando o eixo de entrada roda no sentido anti-horário, o eixo de saída roda para a frente. Quando o eixo de entrada roda no sentido horário, o eixo de saída roda para trás.
Lubrificante recomendado	Óleo para engrenagens de serviço pesado GL-5 85W-90
Rendimento máximo da transmissão	≥ 95 %
Temperatura de trabalho do óleo (°C)	60–80
Temperatura máxima do óleo em funcionamento (°C)	120 (máximo 5 min)
Peso (kg)	110

2.2.3 Diagnóstico de avarias e resolução de problemas

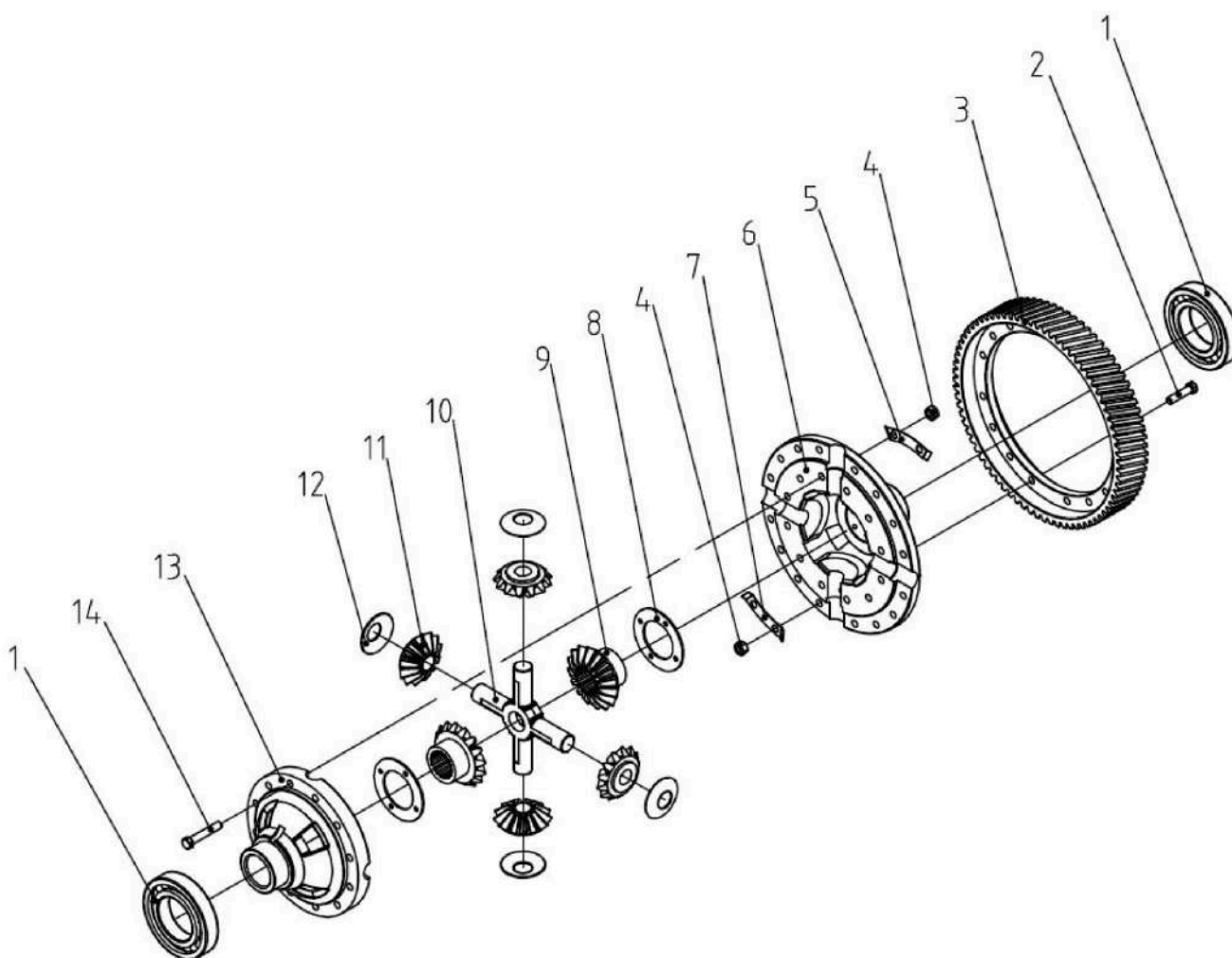
AVARIA	POSSÍVEL CAUSA	MEDIDA CORRETIVA
Baixo rendimento da transmissão e elevada temperatura do óleo	<ul style="list-style-type: none">Nível de óleo insuficiente ou lubrificação deficienteÓleo não conforme com a especificação recomendadaDesgaste ou dano nas engrenagens ou rolamentos	<ul style="list-style-type: none">Verificar se o nível de óleo se encontra dentro do intervalo especificadoSubstituir o óleo por um novo, conforme com a especificaçãoSubstituir as engrenagens ou os rolamentos danificados
Funcionamento irregular com golpes ou impactos na transmissão	<ul style="list-style-type: none">Dano nas engrenagens ou nos rolamentos	<ul style="list-style-type: none">Substituir as engrenagens ou os rolamentos
Fugas de óleo	<ul style="list-style-type: none">Envelhecimento ou dano da junta tórica ou do retentor de óleoFissuras ou danos na carcaça ou tampaAplicação incorreta ou deterioração do vedante plano	<ul style="list-style-type: none">Substituir a junta tórica ou o retentor de óleoSubstituir a carcaça ou a tampaLimpar os restos de vedante e voltar a aplicar vedante plano conforme a especificação

2.2.4 Precauções para a instalação e utilização

- Antes da instalação, deverá verificar-se que não existem limalhas metálicas nem resíduos sólidos provenientes do processo de fundição no interior do eixo motriz.
- Durante a instalação, deverá eliminar-se o óleo anticorrosivo aplicado nas superfícies de montagem do produto.
- As superfícies de montagem deverão ser protegidas contra golpes ou impactos, a fim de evitar danos que possam afetar a correta instalação e funcionamento.
- Durante o processo de instalação, deverão evitar-se golpes nas engrenagens expostas para prevenir o aparecimento de ruídos anómalos.
- Ao instalar o motor, deverá colocar-se primeiro na sua posição e, posteriormente, apertar os parafusos de forma cruzada e progressiva.
- A temperatura normal de funcionamento do óleo deverá manter-se entre 60 e 80 °C. A temperatura máxima não deverá ultrapassar 120 °C (máximo 5 min).
- Antes da colocação em serviço, deverá encher-se o sistema com a quantidade adequada de óleo lubrificante (grau recomendado: GL-5 85W-90 para engrenagens de serviço pesado), até que o nível de óleo no eixo motriz atinja o bordo do orifício de enchimento.
- O óleo de trabalho deverá manter-se limpo. Deverá ser substituído por óleo novo a cada 2.000 horas de funcionamento.
- A fim de evitar danos no produto, é proibido desmontá-lo ou manuseá-lo sem autorização.

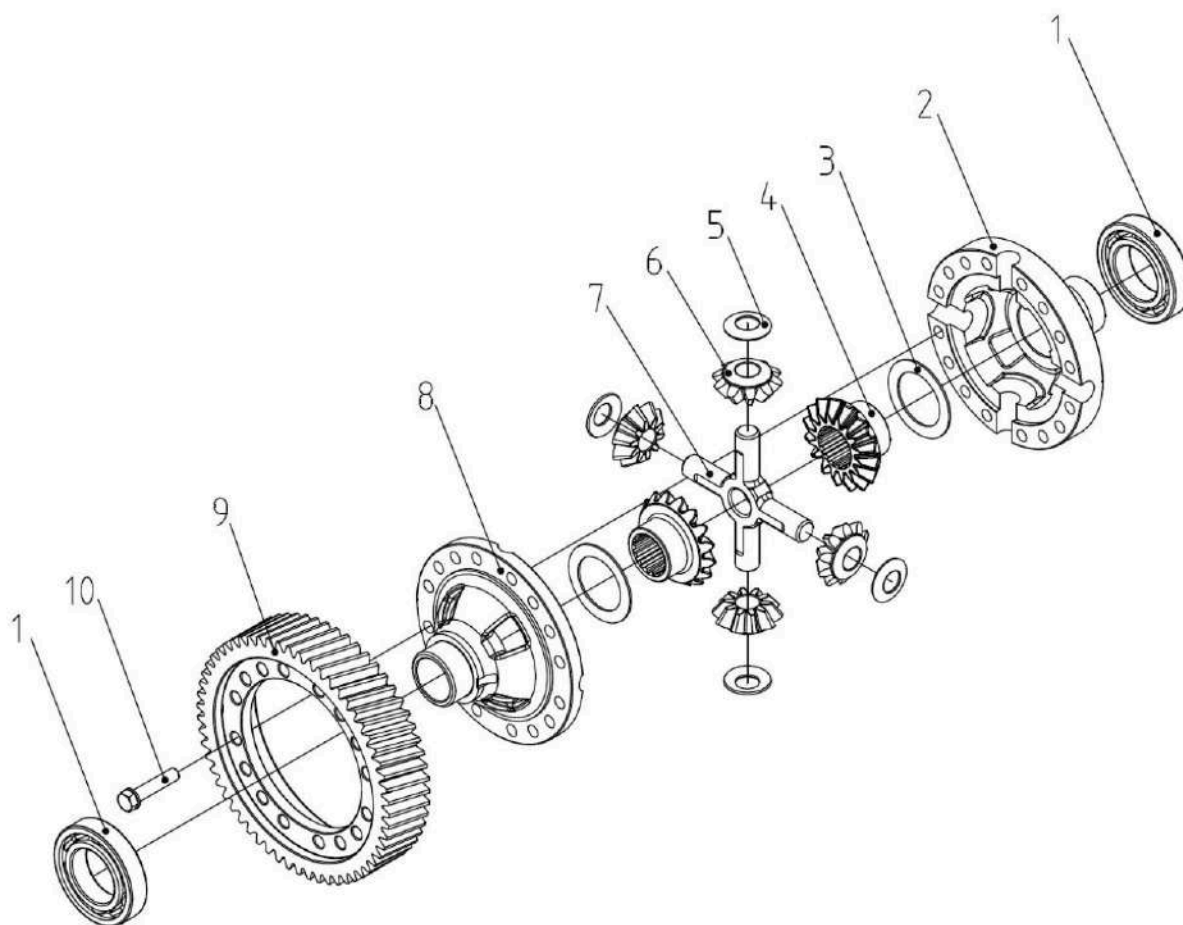
2. MOTOR E TRANSMISSÃO

2.2.5 Lista de peças do conjunto do diferencial HDCS35D-05000 (segundo o desenho explodido)



Nº DE REFERÊNCIA	DESIGNAÇÃO	NÚMERO DO DESENHO	QUANTIDADE	OBSERVAÇÕES
1	Rolamento rígido de esferas 6213	GB/T 276	2	
2	Parafuso	Y30H-10010A	16	
3	Coroa dentada	HDCS35D-05001	1	
4	Porca M10×1.25	GB/T 6171	28	
5	Placa de bloqueio da carcaça do diferencial	Y30H-10009A	6	
6	Carcaça direita do diferencial	Y30H-10001	1	
7	Anel de bloqueio	Y30H-10011A	8	
8	Anilha de ajuste do eixo	Y30H-10006	2	Conforme a espessura requerida
9	Engrenagem semieixo	Y30H-10007	2	
10	Eixo transversal	Y30H-10003	1	
11	Engrenagem planetária	Y30H-10005	4	
12	Anilha da engrenagem planetária	Y30H-10004	4	
13	Carcaça esquerda do diferencial	Y30H-10002	1	

2.2.6 Lista de peças do conjunto do diferencial HDCS35H-05000 (segundo o desenho explodido)



N.º DE REFERÊNCIA	DESIGNAÇÃO	NÚMERO DO DESENHO	QUANTIDADE	OBSERVAÇÕES
1	Rolamento rígido de esferas 6211	GB/T 276	2	
2	Carcaça esquerda do diferencial	HDCS35H-05002	1	
3	Anilha de ajuste do eixo	HDQX25-05007-1	2	
4	Engrenagem semieixo	YQX25-10007	2	
5	Anilha da engrenagem planetária	YQX25-10004-1	4	
6	Engrenagem planetária	YQX25-10005	4	
7	Eixo transversal	YQX25-10003	1	
8	Carcaça direita do diferencial	HDCS35H-05003	1	
9	Coroa dentada	HDCS35H-05001	1	
10	Parafuso	HDCS35H-05009	16	

2. MOTOR E TRANSMISSÃO

2.3 EIXO MOTRIZ

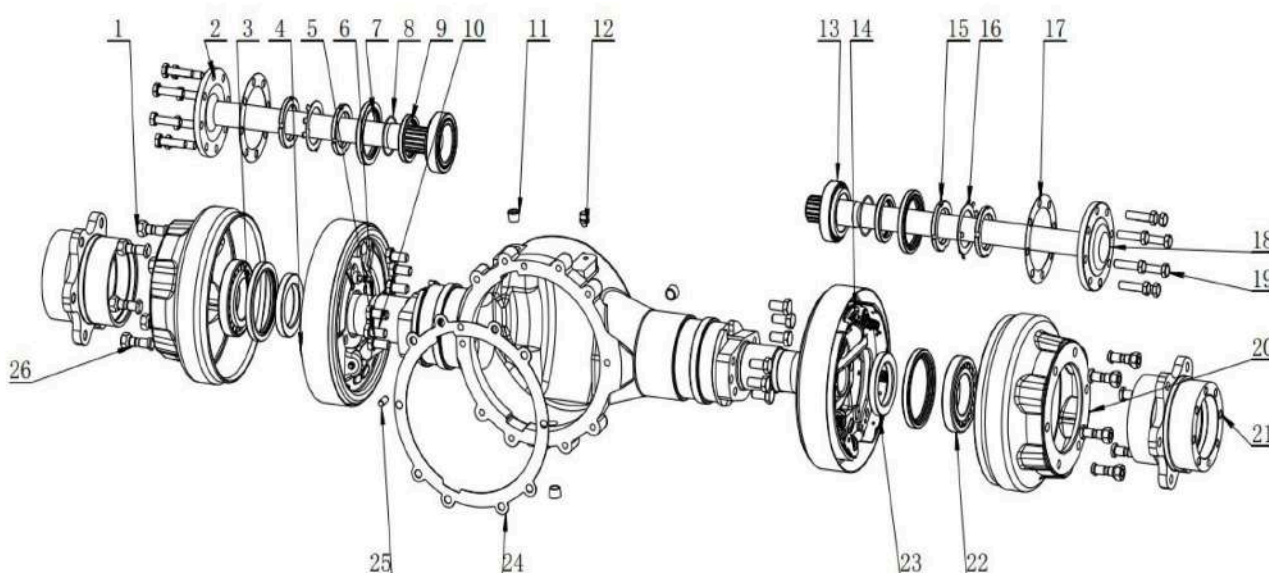
O eixo motriz é composto pela carcaça do eixo e pelos cubos de roda, encontrando-se instalado na parte dianteira do chassis.

A carcaça do eixo é uma estrutura de fundição monobloco. O pneu é fixado ao cubo por meio da jante, utilizando parafusos e porcas duplas de fixação. O cubo é suportado sobre a carcaça do eixo por meio de rolamentos de rolos cónicos. A potência é transmitida desde o diferencial ao eixo motriz, e deste aos cubos, que acionam a rotação das rodas dianteiras. O eixo apenas transmite o binário aos cubos.

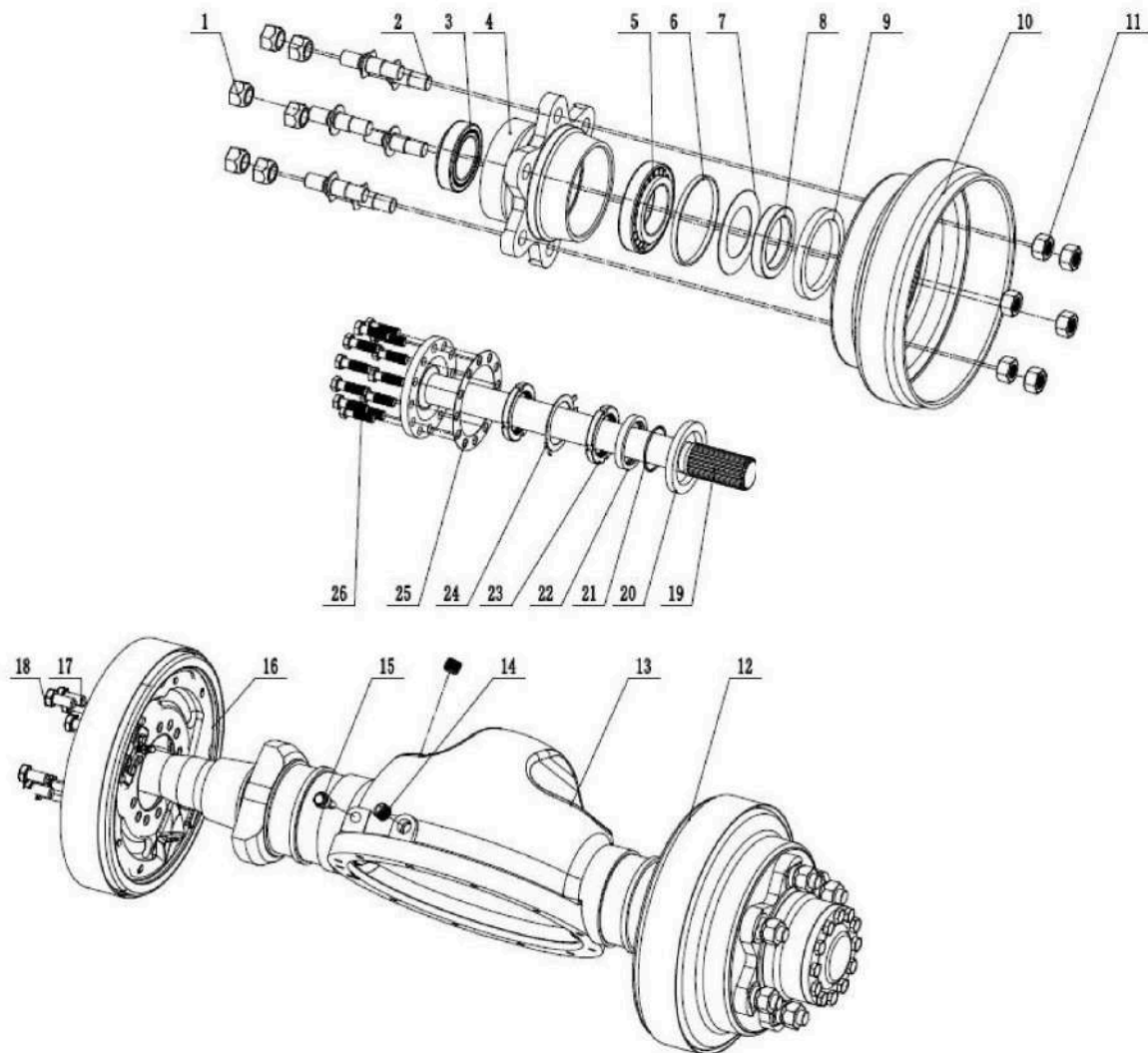
No interior do cubo instala-se um retentor de óleo para impedir a entrada de poeira e evitar fugas de lubrificante.

Para consultar o tipo de pneu dianteiro, o tipo de jante e a pressão de enchimento.

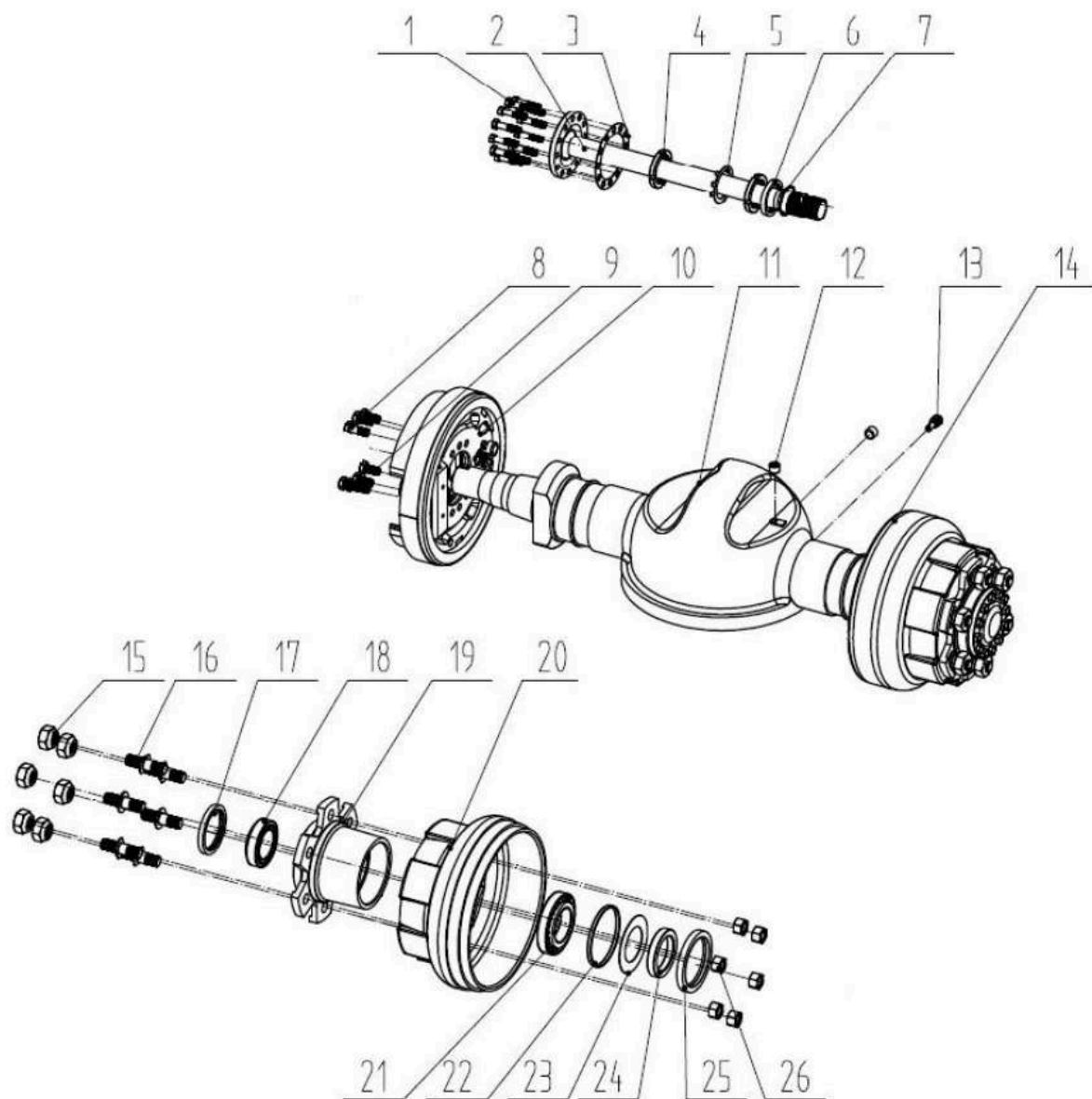
CAPACIDADE NOMINAL DO EMPILHADOR	1,5 T	1,8 T	2,0 T	2,5 T	2,8 T	3,0 T	3,5 T	3,8 T
Pneu	Consulte a tabela de parâmetros							
Jante	5.00F-10			5.00S-12			4.33R	
Pressão de enchimento do pneu (kPa)	790			860			970	



1	Porca do cubo (zincado branco)	14	Conjunto de travão direito
2	Semieixo esquerdo	15	Porca redonda M58×2
3	Retentor de óleo 125×100×12	16	Anilha de segurança 58
4	Conjunto de travão esquerdo	17	Anilhas do semieixo
5	Parafusos (para travões de 3 t)	18	Semieixo direito
6	Carcaça do eixo	19	Parafusos do semieixo (zincado branco)
7	Retentor de óleo 75×100×10	20	Tambor de travão
8	Junta tórica 59,6×2,4	21	Roda
9	Casquilho 60×75×10	22	Rolamento de rolos cónicos 30213
10	Parafuso	23	Anéis de retenção
11	Tampão roscado	24	Junta plana da carcaça do eixo
12	Conjunto do tampão de respiro	25	Pino cilíndrico Ø10×25
13	Rolamento de rolos cónicos 33012	26	Parafusos do cubo (zincado branco)



1	Porca cónica	14	Tampão roscado
2	Perno	15	Conjunto do tampão de respiro
3	Rolamento de rolos cónicos 33012	16	Conjunto de travão esquerdo
4	Cubo de roda	17	Parafuso do travão
5	Rolamento de rolos cónicos 30214	18	Parafuso do travão
6	Anilha de ajuste 125×119×7,55	19	Semieixo
7	Anel retentor de óleo 118×72,5×1	20	Retentor de óleo 75×100×10
8	Anel retentor do retentor de óleo	21	Junta tórica 5,6×2.4
9	Retentor de óleo 100×125×12	22	Casquilho
10	Cubo de travão	23	Porca redonda M58×2
11	Porca M20×1.5	24	Anilha de segurança d=58
12	Conjunto de travão direito	25	Anilha de semieixo
13	Carcaça do eixo motriz	26	Parafuso de semieixo



1	Parafuso do semieixo	14	Conjunto de travão esquerdo
2	Semieixo	15	Parafuso do cubo
3	Junta de estanquidade	16	Parafuso do cubo
4	Porca redonda M58×2	17	Retentor de óleo 75×100×10
5	Anilha de segurança 58	18	Rolamento de rolos cónicos 33012
6	Casquilho 60×5×10	19	Parafuso do cubo
7	Junta tórica 59,6×2.4	20	Tambor do travão
8	Parafuso do travão	21	Rolamento de rolos cónicos 30214
9	Parafuso do travão	22	Anilha de ajuste 125×119×7.5
10	Conjunto de travão direito	23	Anel retentor de óleo 111×72,5×1
11	Carcaça do eixo motriz	24	Anel retentor do retentor de óleo 72×100×1672×100×16
12	Tampão roscado	25	Retentor de óleo 100×125×12
13	Conjunto do tampão de respiro	26	Porca M20×1.5

2.3.1 Utilização, manutenção e precauções

O sistema do eixo motriz é composto por três conjuntos principais: conjunto da carcaça do eixo, conjunto do redutor principal e conjunto do travão.

Instalação e ligação

(1) Instale o eixo motriz no chassis e introduza o semieixo antes de efetuar a ligação à transmissão. Afrouxe os parafusos e retire o eixo. Em seguida, ligue o eixo motriz à transmissão por meio de parafusos e anilhas. Introduza posteriormente o semieixo na engrenagem do diferencial da transmissão e fixe-o ao cubo por meio dos parafusos correspondentes.

Nota: Entre o eixo motriz e a transmissão deverá colocar-se uma junta de estanquidade (junta de papel) na superfície de união.

(2) Monte o pneu no cubo através da jante, utilizando prisioneiros e porcas esféricas

Precauções ao reinstalar o cubo do eixo motriz:

(1) Ajuste o regulador da folga do travão, de modo que a separação entre o tambor de travão e o elemento de fricção seja de 0,25–0,4 mm.

(2) Introduza aproximadamente 160–200 ml de massa lubrificante de lítio n.º 3 em cada cavidade formada pelos dois rolamentos de rolos cónicos de cada lado.

(3) Aperte a porca interior até ao seu assento e, em seguida, desaperte-a 1/8 de volta. Rode o cubo; a rotação deverá ser suave e livre. Em seguida, utilize um dinamómetro para medir a força de arranque do cubo, que deverá situar-se entre 70 e 140 N.

(4) Coloque a anilha de segurança e aperte a contraporca com um binário de aperto compreendido entre 99 e 115 N·m.

2.3.2 Desmontagem do eixo motriz

1) Drene o óleo do redutor.

(2) Desligue as uniões do eixo motriz com a transmissão ou o conjunto motriz, retirando os elementos de fixação correspondentes.

(3) Retire o semieixo.

(4) Desmante o conjunto do redutor principal.

(5) Desligue a mangueira da câmara de travão da tubagem correspondente.

(6) Desmante o conjunto de cubo e tambor de travão.

(7) Retire o conjunto de travão.

(8) Retire a tampa do eixo.

Nota : Antes da desmontagem, deverá medir-se a folga lateral das engrenagens.

2.3.3 Manutenção do eixo motriz

As horas indicadas no programa de manutenção periódica baseiam-se num funcionamento do empilhador de 8 horas diárias, equivalentes a aproximadamente 200 horas mensais.

Se o empilhador trabalhar em condições severas, a manutenção deverá ser antecipada em conformidade.

ELEMENTO A VERIFICAR	CONTEÚDO DA INSPEÇÃO	8 H	200 H	600 H	1200 H	2400 H
Tambor de travão e sapatas de travão	Verificação da correta instalação do tambor de travão (ausência de folgas)	*	*	*	*	*
	Funcionamento das sapatas de travão					*
	Estado de desgaste do material de fricção					*
	Estado de corrosão dos pinos de fixação					*
	Estado da mola de retorno (danos ou deformações)					*
	Verificação do funcionamento do dispositivo de autoajuste					*
	Verificação da adequação do intervalo de ajuste					*
	Estado de desgaste ou danos do tambor de travão					*
Placa porta-travão	Verificação de deformações					*
	Verificação de fissuras					*
	Verificação da correta fixação					*
Semieixo	Verificação do aperto dos parafusos do semieixo					*
	Verificação de danos ou fissuras no semieixo		*	*	*	*
Rolamento de rolos cónicos	Verificação de folgas e ruídos anómalos					*
	Limpeza e lubrificação do rolamento				*	*

2.3.4 Avarias, causas e medidas corretivas

Travagem deficiente	<ul style="list-style-type: none"> Fuga de óleo no sistema de travão Folga incorreta da sapata de travão Sobreaquecimento do travão Contacto deficiente entre o tambor de travão e o material de fricção Presença de impurezas na superfície de fricção 	<ul style="list-style-type: none"> Reparar Ajustar o regulador de folga Verificar possível deslizamento Reajustar Reparar ou substituir
Ruído no travão	<ul style="list-style-type: none"> Endurecimento do material de fricção ou presença de impurezas Deformação da placa porta-travão ou parafusos soltos Deformação da sapata de travão ou instalação incorreta Desgaste do material de fricção Folga no rolamento da roda 	<ul style="list-style-type: none"> Reparar ou substituir Reparar ou substituir Reparar ou substituir Substituir Reparar
Travagem irregular	<ul style="list-style-type: none"> Superfície de fricção contaminada com massa lubrificante Folga incorreta da sapata de travão Avaria no cilindro de travão Mola de retorno da sapata danificada Desalinhamento ou deformação do tambor de travão 	<ul style="list-style-type: none"> Reparar ou substituir Ajustar o regulador Reparar ou substituir Substituir Reparar ou substituir
Travagem insuficiente	<ul style="list-style-type: none"> Fuga de óleo no sistema de travão Folga incorreta da sapata de travão Presença de ar no sistema de travão Ajuste incorreto do pedal do travão 	<ul style="list-style-type: none"> Reparar ou substituir Reparar ou substituir Purgar o sistema Ajustar corretamente

2.4 MOTOR DE TRAÇÃO

2.4.1 Especificações do motor de tração

Item	Modelo	Potência nominal (kW)	Tensão nominal (V)	Corrente nominal (A)	Velocidade nominal (tr/min)
FB15/18/20-EH	A0081646-TZ210X8.4-2300-80Q2	8.4	AC53	112	2300
FB25/28-EH	A0081754_TZ210X11.5-2500-80Q2	11.5	AC53	136	2500
FB30/35/38-EH	A0081826 TZ210X15-2200-80Q2	15	AC53	183	2200

2.4.2 Âmbito de aplicação do produto

- 1) Temperatura ambiente: -15 °C a +40 °C
- (2) Altitude: ≤ 1000 m
- (3) Humidade relativa: 20 % a 80 % (sem condensação)
- (4) Pressão atmosférica: 86 à 106 kPa

2.4.3 Manutenção e conservação

- (1) Todos os componentes do motor podem funcionar durante longos períodos sem necessidade de manutenção, desde que sejam utilizados em condições adequadas.
- (2) Em caso de avaria do motor, a reparação e a manutenção deverão ser realizadas pelo fabricante ou por um serviço técnico autorizado. Caso contrário, os danos decorrentes de intervenções não autorizadas serão da responsabilidade do cliente.
- (3) A vida útil teórica dos rolamentos do motor é superior a 20.000 horas. Caso seja detetada qualquer anomalia nos rolamentos, deverá contactar-se o fabricante para a sua verificação ou substituição.

(4) No caso de motores refrigerados a água, recomenda-se a utilização de líquido refrigerante ou água ligeiramente alcalina com uma pressão inferior a 0,4 MPa. Deverá verificar-se periodicamente que os condutos de refrigeração se encontram limpos e sem obstruções.

2.4.4 Serviço pós-venda e recondicionamento

(1) Diagnóstico e análise de avarias.

DESCRIÇÃO DA AVARIA	MÉTODO DE VERIFICAÇÃO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	CONCLUSÃO
Ruído anormal	Com o motor a funcionar em vazio à velocidade nominal, medir o nível sonoro com um sonómetro situado a 2–3 cm da superfície da carcaça.	$\leq 85 \text{ dB(A)}$	Se o nível de ruído exceder o valor especificado ou for detetado ruído anormal, o motor deverá ser enviado ao fabricante para verificação e manutenção.
Dificuldade de arranque	Verificar o enrolamento do motor com um medidor de baixa resistência.	Resistência entre fases UV, UW e VW: desequilíbrio $\leq \pm 1 \%$	Se o valor especificado for excedido, o motor deverá ser enviado ao fabricante para verificação.
	Ensaio de rigidez dielétrica: ligar o polo positivo do equipamento de alta tensão a uma fase e o negativo à carcaça, para verificar a corrente de fuga. Medição da resistência de isolamento entre qualquer fase e a carcaça com megómetro.	2,5 kV CC durante 60 s; corrente de fuga $\leq 1 \text{ mA}$ $\geq 20 \text{ M}\Omega$	
Dificuldade de arranque	Medição com multímetro da resistência do codificador magnetorresistivo.	Medição com multímetro da resistência do codificador magnetorresistivo. Motor de tração: excitação – Excitação: $35 \pm 3 \Omega$ – Seno: $94 \pm 6 \Omega$ – Coseno: $88 \pm 6 \Omega$	Se o valor especificado for excedido, substituir o codificador ou o conector.
Falha por fase aberta	Verificar a ligação correta dos cabos	Ligações firmes e seguras	/
	Verificar o enrolamento do motor (segundo o procedimento anterior).	Conforme os valores indicados	Se não cumprir o critério, deverá enviar-se ao fabricante para verificação.
Falha por sobreaquecimento	En caso de sobrecarga, detener el equipo y verificar la causa de la sobrecarga.	/	/
	Ensaio de isolamento entre espiras com comprovador específico.	Ensaio a: $3\,500 \text{ V} \pm 100 \text{ V}$ (CC), impulso ≤ 20 .	Se o valor especificado for excedido, o motor deverá ser enviado ao fabricante para verificação.
	Verificar o correto funcionamento do sistema de refrigeração.	/	/
	Medição com multímetro da resistência do sensor de temperatura KTY84-130.	$25^\circ\text{C } 585 \pm 27$	Se o valor especificado for excedido, o motor deverá ser enviado ao fabricante para verificação.

2. MOTOR E TRANSMISSÃO

(2) Medidas habituais de manutenção e acondicionamento

Substituição e manutenção do codificador:

Afrouxe o conector de fixação do cabo do codificador até permitir o movimento do feixe de cabos. Em seguida, desmonte os parafusos de fixação do estator e do rotor do codificador; limpe as roscas e os orifícios roscados.

Instale o novo conjunto estator-rotor do codificador, acoplado-o sucessivamente ao eixo de transmissão do motor e à flange traseira. Aperte os parafusos de fixação do estator do codificador (M4) com um binário de aperto de 4 N·m. Aperte os parafusos de fixação do rotor do codificador (M5) com um binário de aperto compreendido entre 8,5 e 9 N·m.

Passo o feixe de cabos do codificador através do conector de fixação até ao comprimento adequado e aperte o conector. Todos os parafusos de fixação deverão ser marcados após o aperto para garantir a rastreabilidade da montagem. Após qualquer intervenção de manutenção, deverá realizar-se o procedimento de colocação a zero conforme as instruções do fabricante do sistema de tração.



Prensa-cabos do feixe de cabos do codificador



Parafusos de fixação do estator do codificador



Parafusos de fixação do rotor do codificador



Marcas de controlo de aperto do conjunto do codificador

3. MOTOR DA BOMBA E INSTALAÇÃO

3.1 ESPECIFICAÇÕES DO MODELO DO MOTOR DE ELEVAÇÃO

Tipo	Item	Modelo	Potência nominal (kW)	Tensão nominal (V)	Corrente nominal (A)	Velocidade nominal (tr/min)
FB15/18/20-EH	Hilectro	A0082221-A TZ181X16.5-2400-80B1(ML-2.5)	16.5	AC53	210	2400
FB30/35/38-EH		A0082221-A TZ181X16.5-2400-80B1(ML-2.5)	22.6	AC53	310	2400

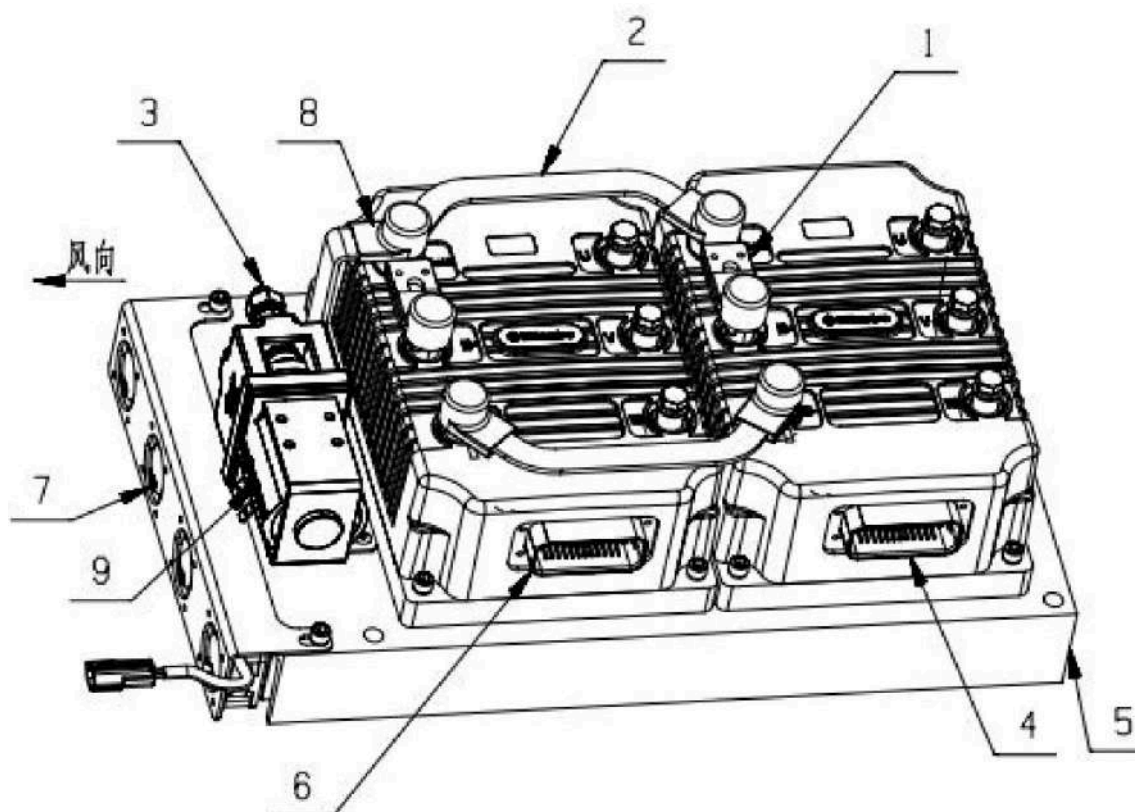
4. SISTEMA ELÉTRICO

4.1 DESCRIÇÃO GERAL

O sistema elétrico da série F é alimentado por uma bateria de lítio de 80 V. O motor de tração e o motor hidráulico são motores síncronos de ímãs permanentes (PMSM), controlados pelos respectivos controladores eletrônicos.

Os sistemas de iluminação, a buzina e o avisador sonoro funcionam a 12 V. A alimentação de 12 V é obtida através de um conversor CC-CC, encarregado de transformar a tensão de 80 V em 12 V.

4.2 CONTROLADOR DO MOTOR DE CORRENTE ALTERNADA (CA)



9	E3215470	Suporte do controlador	1		0,04	0,04	
8	E3200547	Controlador (Hi380-80V, controlador do motor 4312M)	1		0,08	0,08	
7	E2720120	Conjunto CC-CC de 12V (importado)	1		-	-	
6	E0020056	Controlador de tração (Hi380-08040A5M)	1		10,05	10,05	Controlo de tração
5	E3240135	Placa de fundo A5	1		17,94	17,94	
4	E0020047	Controlador hidráulico (Hi380-08035A5M)	1		10,05	10,05	Controlo do sistema
3	B8690243	Feixe de cabos elétricos de 80V	1		-	-	
2	E3200499	Relé 2	2		0,07	0,14	
1	B8690653	Caixa porta-fusíveis de 400A	2		0,01	0,02	

4.2.1 Precauções de funcionamento

FASE	PRECAUÇÃO
Antes da instalação	<ul style="list-style-type: none"> • Não utilize o controlador se este apresentar danos ou faltar algum componente. • Utilize apenas motores com classe de isolamento igual ou superior à classe B.
Durante a instalação	<ul style="list-style-type: none"> • O controlador destina-se exclusivamente a instalação fixa e deverá dispor de uma ligação à terra adequada. • Deverá manter-se uma distância suficiente entre o controlador e os componentes circundantes. • O controlador deverá ser instalado na posição vertical; é permitida a instalação em paralelo. • Para os requisitos detalhados do local de instalação, consulte o capítulo 3 (Instalação mecânica). • A dissipação térmica do controlador deverá ser garantida através da instalação num armário com proteção contra o pó. • Não é permitido utilizar o controlador em ambientes com risco de explosão. Caso seja imprescindível, deverá ser instalado num armário elétrico com certificação antideflagrante. • Em função da aplicação, poderão incorporar-se coberturas de proteção da cablagem, para que o conjunto do equipamento cumpra os requisitos de proteção IP65.
Durante a cablagem	<ul style="list-style-type: none"> • Os trabalhos deverão ser realizados por pessoal elétrico qualificado. • Deverá instalar-se um disjuntor entre o controlador e a alimentação elétrica. • Antes de realizar a cablagem, deverá verificar-se que a alimentação está desligada. • O isolamento de segurança dos condutores de sinal ligados ao bloco de terminais do circuito de controlo deverá cumprir a norma EN 50178. • A cablagem de potência entre o controlador e o motor deverá cumprir as normas EN aplicáveis. • Os condutores utilizados deverão cumprir os requisitos de compatibilidade eletromagnética (EMC) e as normas de segurança em vigor na região de instalação. • A carcaça do controlador e a do motor deverão estar corretamente ligadas à terra. A blindagem do cabo do motor deverá ligar-se à terra tanto na extremidade do controlador como na do motor. • Os condutores de alimentação de entrada não deverão ligar-se aos terminais de saída U, V ou W, uma vez que isso poderá provocar danos no controlador.
Antes da colocação sob tensão	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique que o nível de tensão da alimentação está em conformidade com a tensão nominal do controlador. • Confirme que as ligações de entrada e saída estão corretamente efetuadas. • Verifique que não existe curto-circuito nos circuitos periféricos e que as ligações estão firmemente fixadas. • O controlador foi submetido a ensaio de rigidez dielétrica antes de sair da fábrica; é proibido realizar novamente este ensaio por parte do utilizador. • Antes da colocação sob tensão, certifique-se de que a tampa de proteção do controlador está corretamente instalada.

4.2.1 Precauções de utilização

Após a colocação sob tensão	<ul style="list-style-type: none">• Verifique que o nível de tensão da alimentação está em conformidade com a tensão nominal do controlador.• Confirme que as ligações de entrada e saída estão corretamente efetuadas.• Verifique que não existe curto-circuito nos circuitos periféricos e que as ligações estão firmemente fixadas.• O controlador foi submetido a ensaio de rigidez dielétrica antes de sair da fábrica; é proibido realizar novamente este ensaio por parte do utilizador.• Antes da colocação sob tensão, certifique-se de que a tampa de proteção do controlador está corretamente instalada.
Durante o funcionamento	<ul style="list-style-type: none">• Não verifique a temperatura tocando no ventilador de refrigeração nem utilizando o contacto direto como método de medição.• Não efetue medições de sinais sem a supervisão ou as indicações de pessoal técnico qualificado.• Evite a entrada de partículas ou corpos estranhos no equipamento.• Não utilize o estado de ligação dos contactores como método para controlar o arranque ou a paragem do controlador.
Após o desligamento da alimentação	<ul style="list-style-type: none">• Não efetue operações de armazenamento de parâmetros após o desligamento da alimentação.
Durante as operações de manutenção ou reparação	<ul style="list-style-type: none">• Não efetue trabalhos de manutenção ou reparação enquanto o controlador estiver energizado.• Após o desligamento da alimentação, o condensador pode manter alta tensão durante um determinado período de tempo. Antes de intervir no equipamento, deverá aguardar-se pelo menos 5 minutos.• A manutenção e a reparação do controlador só poderão ser realizadas por pessoal devidamente formado e autorizado.

4.3 DIAGNÓSTICO DE AVARIAS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

4.3.1 Descrição dos parâmetros de alarme

Quando o controlador funciona normalmente e não apresenta falhas, os parâmetros EI.00 a EI.10 têm o valor 0. Caso ocorra uma avaria, o indicador ERR do painel do operador iluminar-se-á e apresentará o código de avaria correspondente. Ao mesmo tempo, a posição da falha correspondente nos parâmetros EI.00 a EI.10 passará para 1.

Nesta situação: a informação detalhada da avaria no momento em que ocorreu pode ser consultada através dos parâmetros EI.17 a EI.33. O histórico acumulado de avarias do controlador pode ser consultado através dos parâmetros EI.41 a EI.58.

Após a ocorrência de uma avaria, deverá proceder-se do seguinte modo:

- Prima a tecla Enter para apagar a visualização da avaria no visor digital.
- Identifique a causa da avaria segundo o código apresentado.
- Ajuste os parâmetros correspondentes ou verifique a cablagem, conforme aplicável.
- Prima a tecla STOP para apagar o indicador ERR.

Se o controlador não detetar nenhuma avaria após este procedimento, o indicador STOP acender-se-á, o que indica que o controlador eliminou o erro e se encontra em estado de preparado.

Tabela de parâmetros do grupo EI

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO DO PARÂMETRO	Nº PARÂM.	UNIDAD
EI.00	Estado de avaria do sistema	801	-
EI.01	Estado de avaria do processador	802	-
EI.02	Estado de avaria do sistema operativo	803	-
EI.03	Estado de avaria da alimentação	804	-
EI.04	Estado de avaria do controlador	805	-
EI.05	Estado de avaria do motor	806	-
EI.06	Estado de avaria de periféricos	807	-
EI.07	Estado de avaria de receção de dados	808	-
EI.08	Estado de avaria de configuração de parâmetros	809	-
EI.09	Estado de avaria do bus CAN	810	-
EI.10	Estado de avaria da placa do controlador	811	-
EI.17	Registo da avaria mais recente	901	-
EI.18	Velocidade objetivo no momento da última avaria	902	tr/min
EI.19	Velocidade ajustada no momento da última avaria	903	tr/min
EI.20	Velocidade real no momento da última avaria	904	tr/min
EI.21	Corrente de saída no momento da última avaria	905	A
EI.22	Binário de saída no momento da última avaria	906	%
EI.23	Tensão de saída no momento da última avaria	907	-
EI.24	Tensão CC do circuito principal no momento da última avaria	908	V
EI.25	Temperatura do dissipador no momento da última avaria	909	°C
EI.26	Estado dos terminais de entrada no momento da última avaria	910	-
EI.27	Estado dos terminais de saída no momento da última avaria	911	-
EI.28	Valor calculado da entrada analógica 1 no momento da última avaria	912	%
EI.29	Valor calculado da entrada analógica 2 no momento da última avaria	913	%
EI.30	Valor calculado da entrada analógica 3 no momento da última avaria	914	%
EI.31	Estado atual da máquina de estados no momento da última avaria	915	-
EI.32	Estado do ASR no momento da última avaria	916	-
EI.33	Informação auxiliar da última avaria	917	-

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO DO PARÂMETRO	Nº PARÂM.	UNIDADE
El.34	Estado de advertência	918	-
El.41	Avaria recente 1	867	-
El.42	Número de repetições da avaria 1	868	-
El.43	Tempo de funcionamento acumulado na avaria 1	869	s
El.44	Avaria recente 2	870	-
El.45	Número de repetições da avaria 2	871	-
El.46	Tempo de funcionamento acumulado na avaria 2	872	s
El.47	Avaria recente 3	873	-
El.48	Número de repetições da avaria 3	874	-
El.49	Tempo de funcionamento acumulado na avaria 3	875	s
El.50	Avaria recente 4	876	-
El.51	Número de repetições da avaria 4	877	-
El.52	Tempo de funcionamento acumulado na avaria 4	878	s
El.53	Avaria recente 5	879	-
El.54	Número de repetições da avaria 5	880	-
El.55	Tempo de funcionamento acumulado na avaria 5	881	s
El.56	Avaria recente 6	882	-
El.57	Número de repetições da avaria 6	883	-
El.58	Tempo de funcionamento acumulado na avaria 6	884	s

4.3.2 Resolução de avarias segundo o código de erro

Os alarmes de avaria mais habituais e os respetivos métodos de resolução são indicados na tabela seguinte.

Nota: O código de erro apresentado pelo computador principal não coincide com o código visualizado no painel de instrumentos. A correspondência entre ambos é detalhada na tabela inferior.

Tabela de erros comuns

CÓDIGO DE ERRO (COMPUTADOR PRINCIPAL)	CÓDIGO DE ERRO (PAINEL DE INSTRUMENTOS)	DESCRIÇÃO	POSSÍVEL CAUSA	MEDIDA CORRETIVA
Er049	Er49	Sobretensão detetada por software	<ul style="list-style-type: none"> Tensão de alimentação demasiado alta. A energia regenerada gerada é superior à capacidade de dissipação da resistência de travagem. Ligação deficiente ou ausência de ligação da resistência de travagem. Anomalia no circuito interno de travagem. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar a tensão de alimentação de entrada. Reduzir o valor da resistência de travagem. Verificar a cablagem da resistência de travagem. Aumentar o tempo de desaceleração (RF.02). Aumentar o tempo de alívio de tensão (CS.22). Solicitar assistência técnica.
Er055	Er55	Sobretensão detetada por hardware		
Er050	Er50	Sobrecorrente detetada por software	<ul style="list-style-type: none"> Valor PI do laço de corrente excessivo. Curto-circuito ou fuga à terra na saída do controlador. Cablagem do codificador solta ou com mau contacto. Parâmetros do motor (Ls) configurados incorretamente. 	<ul style="list-style-type: none"> Ajustar os parâmetros PI (CI.00, CI.02) e reduzir Kp, se necessário. Verificar o isolamento do motor. Verificar a cablagem do codificador. Rever os parâmetros do motor.
Er056	Er56	Sobrecorrente detetada por hardware		

CÓDIGO DE ERRO (COMPUTADOR PRINCIPAL)	CÓDIGO DE ERRO (PAINEL DE INSTRUMENTOS)	DESCRIÇÃO	POSSÍVEL CAUSA	MEDIDA CORRETIVA
Er051	Er51	Sobrecorrente por curto-circuito do módulo IGBT	<ul style="list-style-type: none"> Curto-circuito ou fuga à terra na saída do controlador. Dano no módulo IGBT do controlador. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar o isolamento do motor. Verificar o estado do módulo IGBT. Solicitar assistência técnica.
Er053	Er53	Subtensão detetada por software	<ul style="list-style-type: none"> Corte instantâneo da alimentação trifásica de entrada. Ligações soltas na alimentação de entrada. Desligamento da alimentação enquanto o controlador está em processo de descarga. Flutuação excessiva da tensão de entrada ou falta de fase. Código de capacidade não configurado. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar a cablagem. Confirmar se ocorrem cortes instantâneos de alimentação. Verificar possíveis flutuações excessivas de tensão. Verificar o estado da ponte retificadora e da resistência de pré-carga. Verificar o parâmetro PU.00 e confirmar que o modelo de controlador está corretamente configurado. Solicitar assistência técnica.
Er054	Er54	Sobreaquecimento do controlador	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura ambiente excessiva. Presença de fontes de calor no ambiente. Paragem do ventilador de refrigeração do controlador. Dissipador obstruído. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar se a temperatura ambiente é excessiva. Verificar se a conduta de ventilação está obstruída ou se o ventilador está danificado. Verificar a temperatura do módulo e comprovar o correto funcionamento do sensor térmico. Solicitar assistência técnica.
Er057	Er57	Anomalia na medição da corrente da fase U	<ul style="list-style-type: none"> Interferências eletromagnéticas intensas. Anomalia no sensor Hall. Falha na placa do controlador. 	<ul style="list-style-type: none"> Solicitar assistência técnica.
Er061	Er61	Anomalia na medição da corrente da fase V		
Er062	Er62	Anomalia na medição da corrente da fase W		
Er058	Er58	Sobretensão na alimentação de entrada	<ul style="list-style-type: none"> Tensão de entrada trifásica de CA excessiva. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar a tensão da alimentação trifásica de entrada.
Er059	Er59	Falha na autocomprovação ao ligar	<ul style="list-style-type: none"> Curto-circuito entre fases. Curto-circuito à terra. Cablagem do motor incorretamente ligada. Falha no circuito interno do controlador. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar a cablagem. Solicitar assistência técnica.
Er060	Er60	Erro de configuração de parâmetros PU.02 ou PU.03	<ul style="list-style-type: none"> Quando DR.00 = 0, o valor de corrente nominal configurado em PU.02 é incorreto. Quando DR.00 = 3, o valor de PU.02 ou PU.03 excede o limite permitido. 	<ul style="list-style-type: none"> Quando DR.00 = 0, reconfigurar PU.02 conforme: $0 < PU.02 \leq \min \{PU.12, DR.19\}$. Quando DR.00 = 3, ajustar os valores de PU.02 ou PU.03 dentro do intervalo permitido.

CÓDIGO DE ERRO (COMPUTADOR PRINCIPAL)	CÓDIGO DE ERRO (PAINEL DE INSTRUMENTOS)	DESCRIÇÃO	POSSÍVEL CAUSA	MEDIDA CORRETIVA
Er063	Er60	Temperatura do dissipador demasiado baixa	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura ambiente excessivamente baixa. Cabo do sensor de temperatura desligado ou interrompido. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar a cablagem do sensor de temperatura.
Er066	Er66	Sobreaquecimento do motor	<ul style="list-style-type: none"> Circuito aberto ou mau contacto na cablagem do sensor de temperatura do motor. Temperatura interna do motor excessiva. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar a cablagem do sensor de temperatura do motor. Verificar se a temperatura do motor é excessiva ou se o sensor de temperatura está em curto-circuito (medir a resistência com um multímetro).
Er067	Er67	Sobrecarga do motor	<ul style="list-style-type: none"> Carga excessiva. Corrente nominal do motor configurada incorretamente. Motor bloqueado. Erro na posição zero do codificador (DR.12). 	<ul style="list-style-type: none"> Reduzir a carga. Verificar a corrente nominal configurada do motor. Verificar se o motor ou a bomba hidráulica estão bloqueados. Verificar o ângulo do codificador e repetir o procedimento de autoaprendizagem da posição zero.
Er068	Er68	Erro na deteção do ângulo inicial	<ul style="list-style-type: none"> Configuração incorreta do modo de codificador (EC.01). Ligação incorreta dos condutores do motor (ordem das fases vermelho, azul e amarelo). 	<ul style="list-style-type: none"> Modificar o valor do parâmetro EC.01 de acordo com o modo de codificador correto. Ajustar a cablagem do motor respeitando a ordem correta das fases.
Er069	Er69	Sobrevelocidade do motor	<ul style="list-style-type: none"> Alívio de pressão demasiado rápido. Parâmetros PI do laço de velocidade demasiado elevados. Consequência de outras avarias. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar o tempo de alívio de pressão (CS.22). Ajustar os parâmetros do laço de velocidade: reduzir Kp (CS.00) ou aumentar Ti (CS.01). Verificar os registos de avarias recentes e diagnosticar a causa do erro Er069.
Er070	Er70	A corrente de sequência zero excede o limiar permitido	<ul style="list-style-type: none"> Fuga à terra monofásica no motor. Interferências eletromagnéticas excessivas. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar a cablagem do motor e o isolamento à terra. Solicitar assistência técnica.
Er071	Er71	Sensor de pressão desligado	<ul style="list-style-type: none"> Circuito aberto ou mau contacto na cablagem do sensor de pressão. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar a cablagem do sensor de pressão.
Er081	Er81	Erro de operação por teclado	<ul style="list-style-type: none"> Quando o terminal do controlador está habilitado para funcionamento, o acionamento da tecla RUN ou STOP ativa este alarme. 	<ul style="list-style-type: none"> Apagar a mensagem de erro e voltar a habilitar o funcionamento.
Er083	Er83	Erro do codificador	<ul style="list-style-type: none"> Cablagem do codificador desligada ou com mau contacto. Falha no circuito interno. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar a cablagem do codificador. Solicitar assistência técnica.
Er084	Er84	Autoaprendizagem da posição zero não concluída	<ul style="list-style-type: none"> O processo anterior de autoaprendizagem da posição zero não foi concluído corretamente. 	<ul style="list-style-type: none"> Após apagar a mensagem de erro, realizar novamente o procedimento de autoaprendizagem da posição zero.

CÓDIGO DE ERRO (COMPUTADOR PRINCIPAL)	CÓDIGO DE ERRO (PAINEL DE INSTRUMENTOS)	DESCRIÇÃO	POSSÍVEL CAUSA	MEDIDA CORRETIVA
ER111	ER04	Erro de dados na EEPROM da placa do controlador	<ul style="list-style-type: none"> A memória EEPROM da placa do controlador apresenta dados incompletos ou erro de verificação. 	<ul style="list-style-type: none"> Reprogramar os parâmetros da EEPROM da placa do controlador.
Er117	ER05	Erro de configuração do modelo de controlador (PU.10)	<ul style="list-style-type: none"> Valor incorreto ou não válido no parâmetro PU.10 correspondente ao modelo de controlador. 	<ul style="list-style-type: none"> Reconfigurar corretamente o parâmetro PU.10 de acordo com o modelo de controlador instalado.
Er122	ER05	Erro de configuração do modelo de motor	<ul style="list-style-type: none"> O parâmetro DR.01 (modelo de motor) não está configurado. 	<ul style="list-style-type: none"> Antes de escrever o valor 11 no parâmetro UD.03, configurar corretamente o parâmetro DR.01.
Er128	ER06	Tempo de espera esgotado na comunicação do bus CAN	<ul style="list-style-type: none"> Linha de comunicação não ligada. Cabo de comunicação solto ou com mau contacto. Falha no circuito interno. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar a ligação do cabo de comunicação. Solicitar assistência técnica.
Er130	ER06	Erro do nó escravo do bus CAN (sistema de confluência de bombas)	<ul style="list-style-type: none"> Exceção ou falha no controlador escravo. 	<ul style="list-style-type: none"> Consultar o código de erro do controlador escravo e verificar a causa correspondente para restabelecer o seu funcionamento normal.
Er133	ER06	Erro ou tempo de espera esgotado na comunicação do bus CAN	<ul style="list-style-type: none"> Problema no cabo de comunicação. Interferências eletromagnéticas. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar a ligação do cabo de comunicação. Verificar a correta ligação à terra e eliminar possíveis fontes de interferência.
Er139	ER07	Número de bombas escravas superior ao limite permitido	<ul style="list-style-type: none"> O número de bombas escravas configuradas excede o valor máximo permitido (mais de 4). 	<ul style="list-style-type: none"> Em modo de bomba hidráulica múltipla, o número de bombas escravas deverá ser ≤ 4.
Er144	ER74	Sobrecarga do controlador	<ul style="list-style-type: none"> O valor de acumulação térmica Ixt do controlador excede o limiar permitido. 	<ul style="list-style-type: none"> Reduzir a carga.
Er145	ER75	Erro de configuração da frequência de comutação	<ul style="list-style-type: none"> Esta versão do controlador não permite configurar a frequência de comutação em 5 kHz. 	<ul style="list-style-type: none"> Modificar a configuração da frequência de comutação para um valor permitido.
Er146	ER76	Incremento de temperatura JC do IGBT demasiado elevado	<ul style="list-style-type: none"> O incremento de temperatura JC do IGBT excede o limiar PN.20 (limite superior do incremento de temperatura JC do IGBT). 	<ul style="list-style-type: none"> Reduzir a carga. Verificar se a frequência de comutação (PU.16) está configurada em 4 kHz e comprovar se a função de redução de frequência (PN.19) está ativada.
Er147	ER77	Temperatura JH do IGBT demasiado elevada	<ul style="list-style-type: none"> A temperatura JH do IGBT excede o limiar PN.35 (limite superior de temperatura JH do IGBT). 	<ul style="list-style-type: none"> Reduzir a carga. Verificar se a frequência de comutação (PU.16) está configurada em 4 kHz e comprovar se a função de redução de frequência (PN.19) está ativada..

Nota: Quando ocorre um erro de comunicação do bus CAN, o parâmetro PN.23 determina o modo de paragem (paragem rápida ou paragem por inércia). Após executar uma paragem rápida, gera-se o erro Er133. Após executar uma paragem por inércia, gera-se o erro Er128 ou Er129.

4.3.3 Advertências e tratamento

Quando ocorre uma advertência no controlador, o painel do operador apresentará o número de advertência correspondente. A informação de advertência indica unicamente o estado atual do sistema. Uma vez desaparecidas as condições que provocaram a advertência, o controlador restabelece automaticamente o estado sem necessidade de intervenção manual. As advertências ficam armazenadas no histórico do controlador.

Tabela de advertências comuns e soluções

CÓDIGO DE ERRO (COMPUTADOR PRINCIPAL)	CÓDIGO DE ERRO (PAINEL DE INSTRUMENTOS)	DESCRIÇÃO	CAUSA	MEDIDA CORRETIVA
n-018	18	Subtensão do controlador	<ul style="list-style-type: none"> Com o controlador não habilitado, deteta-se que a tensão de entrada é inferior ao limiar estabelecido. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar a cablagem. Verificar a alimentação elétrica.
n-019	19	Sobrecarga do IGBT	<ul style="list-style-type: none"> A temperatura do IGBT ou o valor de acumulação térmica excedem o limiar estabelecido. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar a correta dissipação térmica. Reduzir a carga.
n-020	20	Temperatura do dissipador demasiado baixa	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura ambiente excessivamente baixa ou desligamento do sensor NTC. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar a ligação do sensor NTC.
n-033	33	Advertência de sobrecarga do motor	<ul style="list-style-type: none"> O valor acumulado I^2t do motor (DR.16) excede o limiar de advertência DR.15. 	<ul style="list-style-type: none"> Reduzir a carga.
n-050	50	Advertência de lógica de segurança de E/S	<ul style="list-style-type: none"> Sinal de afastamento ativado; habilitação incorreta do controlador de tração; habilitação incorreta do controlador da bomba; posição incorreta do pedal do acelerador. 	<ul style="list-style-type: none"> Seguir a sequência normal de ligar e desligar. Verificar as entradas de E/S.

4.4 ECRÃ DE VISUALIZAÇÃO



H Mode Modo H / S / E: Os modos H, S e E são ajustados através dos botões « Δ » e « ∇ ». «H» corresponde a High (alto rendimento), «S» a Standard (padrão) e «E» a Economy (económico).



: Interruptor do assento não ativado.



: O ícone de erro acende-se quando ocorre uma avaria.



: O ícone de bateria fraca ativa-se quando o SOC da bateria é inferior a 20 %.



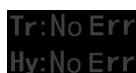
: O ícone de estacionamento ativa-se quando o veículo se encontra estacionado.



: Posição de marcha. Indica ponto morto, avanço « \uparrow » ou marcha-atrás « \downarrow ».



: Temporizador.



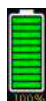
: Código de erro.



: Código de advertência.



: Velocidade do veículo.



: SOC da bateria.

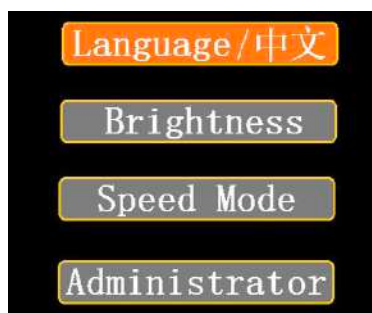


: Função opcional: Permite visualizar a posição das rodas traseiras.

Códigos de avaria comuns do sistema de tração

O visor permite configurar o idioma, o brilho e a unidade de velocidade.

Ao premir o botão «Enter», o visor apresenta as opções de idioma, brilho, unidade de velocidade e administrador.



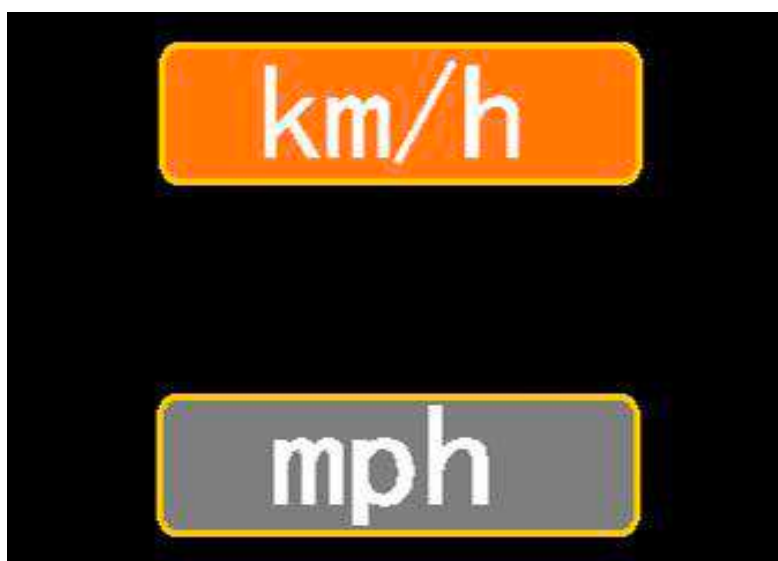
O ecrã permite seleccionar o idioma entre chinês e inglês.



O ecrã permite ajustar o nível de brilho.



O ecrã permite alterar a unidade de velocidade.



O menu Administrator não está disponível atualmente. Está prevista a incorporação de funções adicionais em futuras atualizações.

4.5 FUNCIONAMENTO

O interruptor de chave é utilizado para alimentar o sistema lógico do controlador e o sistema de 12 V CC. O botão de emergência tipo cogumelo é utilizado para ativar a bateria de lítio. Por conseguinte, ao arrancar o empilhador pela primeira vez, o operador deverá ativar primeiro o botão tipo cogumelo e, uma vez que o relé de saída da bateria de lítio entre em funcionamento, rodar a chave para ativar o sistema lógico do controlador e o sistema de 12 V CC. Para desligar o veículo, o operador deverá primeiro rodar a chave para a posição OFF e, em seguida, desativar o botão tipo cogumelo.

De acordo com a norma europeia de arranque, deverá verificar-se que todos os interruptores (interruptor do travão de estacionamento, interruptor de ponto morto, interruptor do assento, interruptor do cinto de segurança e interruptor do acelerador) se encontram no estado correto. De acordo com a norma australiana de arranque, além de verificar que o interruptor do travão de estacionamento, o interruptor de ponto morto e o interruptor do acelerador estão no estado correto, o operador deverá sentar-se no assento, rodar a chave para a posição ON e, por fim, apertar o cinto de segurança.

Se a sequência de arranque for incorreta, no ecrã aparecerá a mensagem “Sequência de arranque incorreta” e o veículo não poderá funcionar.

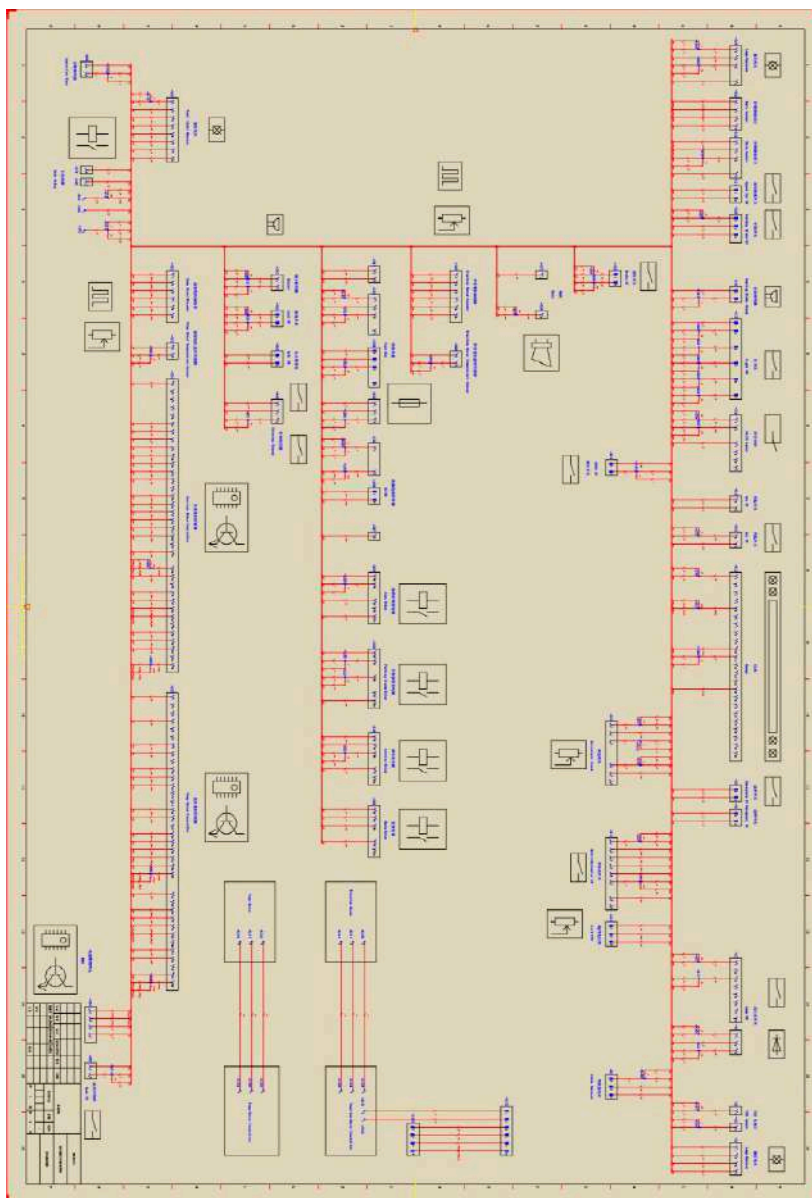
Após desligar o veículo, se se tentar voltar a arrancá-lo imediatamente, o controlador pode apresentar o erro “99”. Nesse caso, deverá aguardar-se pelo menos 30 segundos para permitir a descarga dos condensadores.

O sistema BMS desliga automaticamente a bateria quando deteta que o veículo foi desligado (chave em OFF), pelo que no arranque seguinte será necessário voltar a ativar o botão tipo cogumelo para energizar a bateria.

Se o SOC da bateria for inferior a 20 %, o ecrã apresentará o ícone de bateria fraca e o respetivo código de advertência.

Se o SOC for inferior a 10 %, o sistema de elevação ficará bloqueado (exceto a função de descida) e a velocidade do veículo ficará limitada a aproximadamente 8–9 km/h.

4.6 ESQUEMA ELÉCTRICO



CÓDIGO DE AVARIA	DESCRIÇÃO	CÓDIGO INTERNO
Er001	Erro do watchdog do processador	PROCESSOR_ERR_WATCHDOG
	Erro ou interrupção inesperada	PROCESSOR_ERR_INTERRUPT
	Erro NMI ou erro de bus	PROCESSOR_ERR_NMI
	Modo de bus não suportado	PROCESSOR_ERR_MODE_NOSUPPORT
	Erro durante o arranque do sistema	OS_ERR_BOOTING
	Erro de software	OS_ERR_SOFTWARE
	Desbordamento de pilha	OS_ERR_STACK_OVERFLOW
Er002	Falha do BMS / falha da rede principal	PSU_ERR_MAINS_FAILURE
	Falha de alimentação da placa do controlador	PSU_ERR_DRIVE_FAILURE
Er004	Erro de escrita na EEPROM	EEROM_ERR_WRITE_INAVAIL
	Tempo de espera esgotado na EEPROM	EEROM_ERR_TIMEOUT

CÓDIGO DE AVARIA	DESCRIÇÃO	CÓDIGO INTERNO
	Mudança de versão detetada	EEROM_ERR_VERSION_CHG
	EEPROM apagada	EEROM_ERR_WIPE
	Interrupção durante a escrita na EEPROM	EEROM_ERR_INTERRUPT
	Erro de verificação CRC de parâmetros	EEROM_ERR_CRC_PARA_CHECK
	Erro CRC de informação de avaria	EEROM_ERR_CRC_ERRINFO_CHECK
	Falha ao restabelecer informação de erro	EEROM_ERR_CRC_ERRINFO_RESET
	EEPROM ocupada	EEROM_ERR_BUSY
	Cabeçalho EEPROM ausente	EEROM_ERR_HEADER_MISS
	Erro ao guardar informação de avaria	EEROM_ERR_CRC_ERRINFO_INTERRUPT
	Parâmetro modificado, eliminado ou não disponível	EEROM_ERR_PARA
	Erro de verificação de parâmetros	EEROM_ERR_S_CHECK
	Tempo de espera esgotado em I2C	EEROM_ERR_I2C_TIMEOUT
	Alteração de parâmetro I2C	EEROM_ERR_I2C_PARA_CHG
	Erro de parâmetro I2C	EEROM_ERR_I2C_PARA_ERROR
	Er005	Erro em parâmetros de fábrica
Erro em valores predefinidos		PARA_ERR_DEFAULT_INIT
Erro ao guardar parâmetros inicializados		PARA_ERR_DEFAULT_INIT_SAVE
Erro em parâmetros de unidade		PARA_ERR_PER_UNIT
Erro em configuração PID		PARA_ERR_PID_SET
Erro de configuração do modelo de controlador (PU.10)		PARA_ERR_AMP_SERIAL_NUM
Erro em parâmetros do motor		PARA_ERR_MOTOR
Erro de configuração rápida de entradas digitais		PARA_ERR_DI_QUICK_CONFIG
Erro de configuração rápida de saídas digitais		PARA_ERR_DO_QUICK_CONFIG
Erro de inicialização de pressão		PARA_ERR_PRESSURE_INIT
Erro de configuração do modelo de motor		PARA_ERR_MOTOR_SERIAL_NUM
Erro de configuração rápida		PARA_ERR_QUICK_CONFIG
Palavra-passe de utilizador bloqueada		PARA_ERR_USER_PASSWORD_LOCKED
Er006	Tempo de espera esgotado na comunicação do bus CAN	CAN_ERR_TIMEOUT
	Erro de comunicação do bus CAN	CAN_ERR_COMMUNICATION
	Erro do nó escravo do bus CAN	CAN_ERR_SLAVE
	Tempo de espera esgotado no bus VARAN	VARAN_TIMEOUT
	Tempo de espera esgotado em PDO (EtherCAT)	ETHERCAT_ERR_PDOTIMEOUT
	Erro ou tempo de espera esgotado na comunicação CAN com paragem rápida	CAN_ERR_TO_QUICKSTOP
	Falha de sincronização PWM	PWM_SYNC_ERR
	Falha de sincronização do resolver	RES_SYNC_ERR
	Comprimento excessivo de dados PDO	CAN_ERR_PDO_OVERLENGTH
Número de bombas escravas superior ao limite	CAN_MULTIPUMP_OVERNUMBER	
Er008	Falha de descarga ativa	PSU_ERR_ACTIVE_DISCHARGE
Er048	Tensão de abertura do travão superior à tensão de habilitação do controlador	AMP_ERR_BRAKE_VOLTAGE_HIGH
Er049	Sobretensão por software	AMP_ERR_DC_OVERVOLTAGE

CÓDIGO DE AVARIA	DESCRIÇÃO	CÓDIGO INTERNO
Er050	Sobrecorrente por software	AMP_ERR_OVERCURRENT
Er051	Curto-circuito na ponte de potência	AMP_ERR_BRIDGE_SHORTCIRCUIT
Er052	Temperatura anômala do controlador	AMP_ERR_TEMP
Er053	Subtensão por software	AMP_ERR_DC_UNDERVOLTAGE
Er054	Sobreaquecimento do IGBT	AMP_ERR_IGBT_OVERHEAT
Er055	Sobretensão por hardware	AMP_ERR_HW_DC_OVERVOLTAGE
Er056	Sobrecorrente por hardware	AMP_ERR_HW_OVERCURRENT
Er057	Anomalia na medição da corrente da fase U	AMP_ERR_HW_OFFSETOF_U
Er058	Tensão de entrada demasiado alta	AMP_ERR_INPUT_OVERVOLTAGE
Er059	Falha na autocomprovação ao ligar	AMP_ERR_POWER_UP_ASSERT_FAILURE
Er060	Corrente configurada superior ao limite permitido	AMP_ERR_BEYOND_MAX_CURRENT
Er061	Anomalia na medição da corrente da fase V	AMP_ERR_HW_OFFSETOF_V
Er062	Anomalia na medição da corrente da fase W	AMP_ERR_HW_OFFSETOF_W
Er063	Temperatura do dissipador demasiado baixa	AMP_ERR_HEATSINK_LOW_TEMP
Er066	Sobreaquecimento do motor	MOTOR_ERR_OVERHEAT
Er067	Sobrecarga do motor	MOTOR_ERR_OVERLOAD
Er068	Erro de autoaprendizagem do ângulo inicial	MOTOR_ERR_NOTCH_POS
Er069	Sobrevelocidade do motor	MOTOR_ERR_OVSPEED
Er070	Corrente de sequência zero superior ao limiar	MOTOR_ERR_ZERO_SEQUENCE_CURRENT
Er071	Sensor de pressão desligado	MOTOR_ERR_PRESS_SENSOR
Er074	Sobrecarga do controlador	DRIVE_ERR_IGBT_IKT_LIMITED
Er075	Erro de configuração da frequência de comutação	DRIVE_ERR_IGBT_SK_FREQUNCE
Er076	Incremento de temperatura JC do IGBT demasiado elevado	DRIVE_ERR_IGBT_JC_OVERHEAT
Er077	Temperatura JH do IGBT demasiado elevada	DRIVE_ERR_IGBT_JH_OVERHEAT
Er078	Tempo de espera esgotado na realimentação do laço de posição	POSI_ERR_FB_SET_TIMEOUT
Er080	Conflito de configuração de entradas digitais	Periph_ERR_FUNCTION_CLASH
Er081	Erro de operação por teclado	Periph_ERR_PRESS
Er082	FPGA ocupada	Periph_ERR_FPGA_BUSY
Er083	Erro do codificador	Erreur encodeur
Er084	Autoaprendizagem da posição zero não concluída	Periph_ERR_SIA_NOT_FINISHED
Er085	Erro de inicialização do codificador	Periph_ERR_EDCODE_INIT
Er086	Erro externo	Periph_ERR_EXTERNNAL
Er087	Erro de emulação do codificador	Periph_ERR_EDCODE_EMU
Er088	Erro do codificador 2	Periph_ERR_EDCODE2
Er089	Erro SPI da placa do codificador	Periph_ERR_EDCODE_CARD_SPI
Er090	Tempo de espera esgotado na placa do codificador	Periph_ERR_EDCODE_CARD_TIMEOUT
Er091	Erro STO	Periph_ERR_STO
Er099	—	—

ADVERTÊNCIA			
CÓDIGO	CÓDIGO INTERNO	CAUSA	MEDIDA CORRETIVA
n-001	PSU_WARN_UNDER24V	Anomalia na alimentação auxiliar de 24 V	—
n-017	AMP_WARN_HEATSINK	A temperatura do dissipador excede o limiar de advertência (PN.12).	Reduzir a carga
n-018	AMP_WARN_DC_UNDERVOLTAGE	A tensão de entrada é inferior ao limiar estabelecido com o controlador parado.	1. Verificar a cablagem
			2. Verificar a alimentação
n-019	AMP_WARN_IGBT_IKT_LIMITED	A temperatura do IGBT ou o valor de acumulação térmica (Ikt) excede o limiar	1. Verificar a dissipação térmica
			2. Reduzir a carga
n-020	AMP_WARN_HEATSINK_LOWTEMP	Temperatura ambiente baixa ou sensor NTC desligado.	Verificar a ligação do NTC
n-032	MOTOR_OVERHEAT	Anomalia de hardware ou leitura da temperatura do motor fora do intervalo (inferior a -40 °C).	Solicitar assistência técnica
n-033	MOTOR_OVERLOAD	O valor I ² t acumulado do motor (DR.16) excede o limiar de advertência (DR.15).	Reduzir a carga
n-041	ANGLE_OUT_OF_RANGE	O sensor de ângulo da roda não está instalado ou não é detetado sinal válido	Instalar o sensor ou desativar a função
n-042	Remote_Control_Lock	O terminal enviou uma ordem de bloqueio de nível 1.	Cancelar a ordem a partir do terminal
n-043	Remote_Control_Limit	O terminal enviou uma ordem de bloqueio de nível 2.	Cancelar a ordem a partir do terminal
n-044	Remote_Control_Miss	O terminal remoto está desligado ou a sua inicialização falhou	Voltar a ligar o terminal
n-045	Remote_Control_Interrupt	Interrupção da comunicação com o terminal remoto.	—
n-046	Remote_Control_Verification_Fail	Falha na autenticação do terminal remoto.	—
n-047	Card_Swipeing_Failed	Falha na identificação por cartão	—
n-050	SEAT_SWITCH	O operador não está sentado no assento	Apertar o cinto de segurança depois de se sentar corretamente
n-051	WALK_Throttle_SWITCH	O pedal do acelerador está pressionado ao ligar a alimentação.	Soltar o pedal do acelerador
n-052	NO_SEAT_BELT	O operador está sentado sem cinto de segurança ou a sequência de arranque está incorreta.	Apertar o cinto de segurança depois de se sentar corretamente
n-053	DIRECTION_SW_ERROR	Sinal simultâneo de avanço e marcha-atrás.	Verificar o circuito elétrico
n-054	PUMP_INPUT_SW	A alavanca da bomba hidráulica está acionada ao ligar a alimentação.	Colocar a alavanca da bomba hidráulica em posição neutra
n-055	Throttle_Input_SWITCH	Sinal analógico do acelerador fora do intervalo permitido	Ajustar o sinal analógico ao intervalo normal
n-056	DIRECTION_INPUT_SW	A alavanca de direção não está em ponto morto ao ligar a alimentação.	Colocar a alavanca em ponto morto
n-057	HANDBRAKE_SWITCH	O pedal do acelerador está acionado com o travão de estacionamento ativado	Libertar o travão de estacionamento
n-058	SAFEDOOR_SWITCH	A porta de segurança está aberta.	Fechar a porta de segurança e reiniciar o sistema

ADVERTÊNCIA			
CÓDIGO	CÓDIGO INTERNO	CAUSA	MEDIDA CORRECTIVA
n-059	Low_Battery	Nível de bateria baixo.	Recarregue a bateria.
n-060	Cell_Volt_Low	Tensão de uma célula da bateria demasiado baixa.	Verifique o estado da bateria e proceda ao seu recarregamento ou à sua verificação técnica.

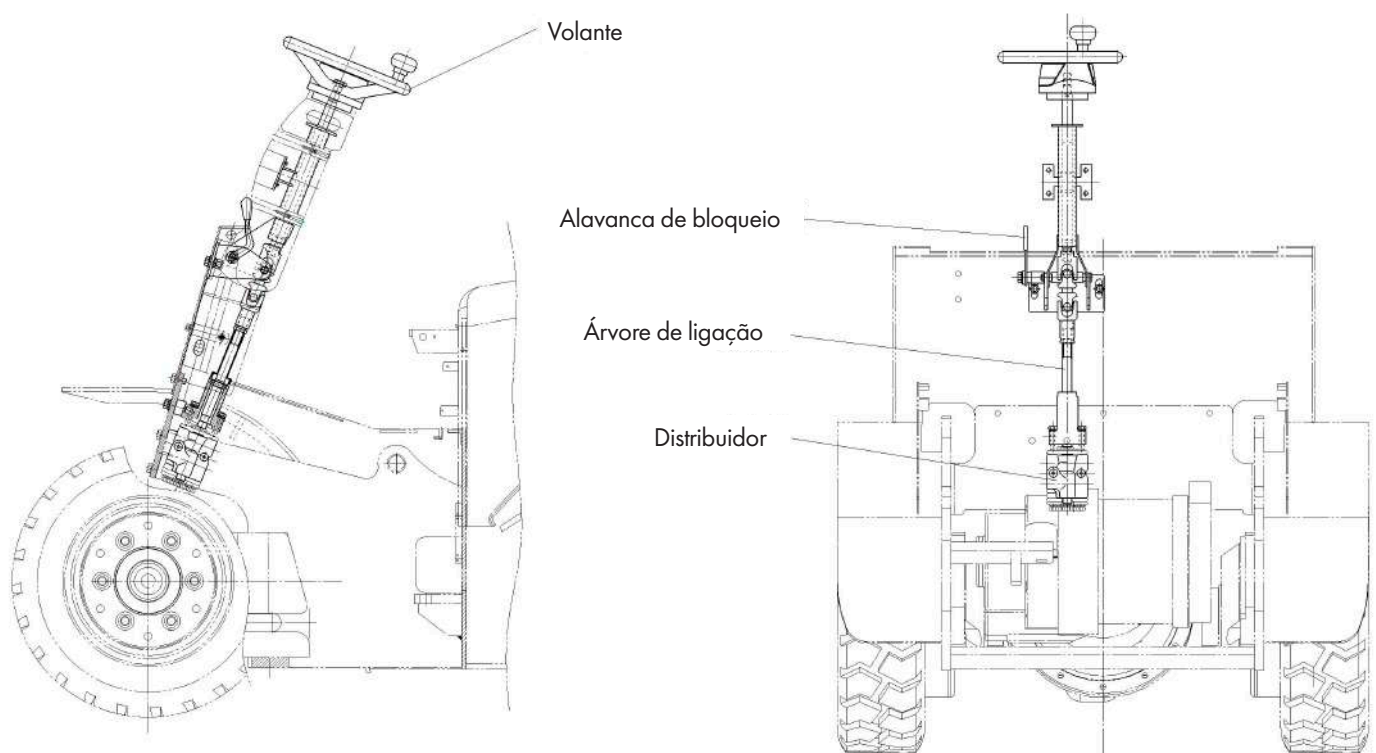
5. DISPOSITIVO DE DIREÇÃO

5.1 DESCRIÇÃO GERAL

O conjunto do dispositivo de direção é composto principalmente pelo volante, a coluna de direção, o eixo de ligação e o suporte da coluna de direção.

A articulação universal superior está ligada ao volante através da coluna de direção, enquanto a parte inferior se liga à unidade de direção hidráulica por meio do eixo de ligação.

A coluna de direção pode inclinar-se para a frente e para trás até atingir a posição adequada para o operador.

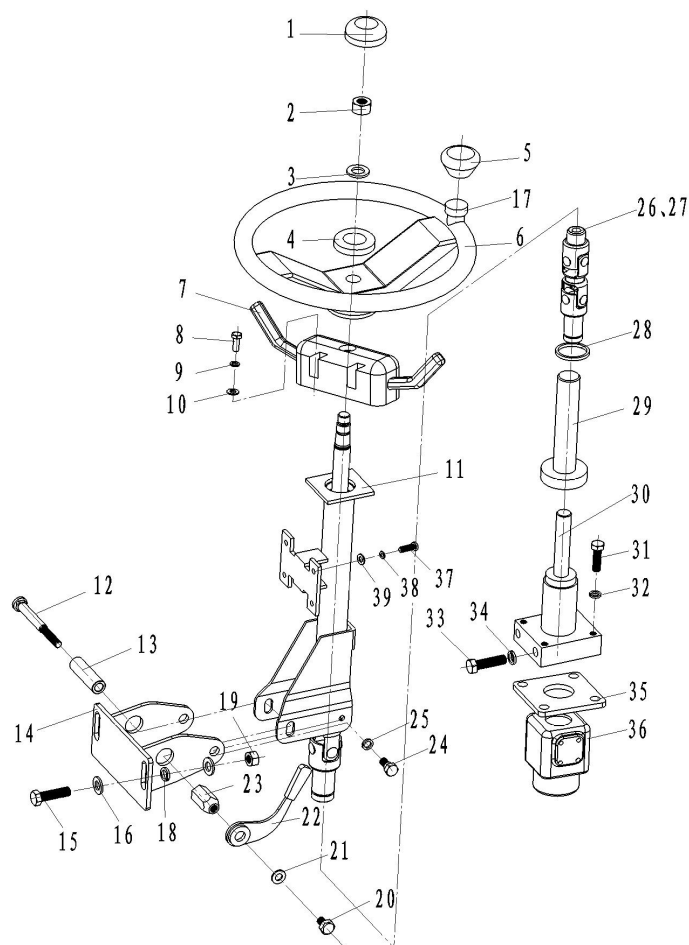


5.1.1 Inspeção após a reinstalação do sistema de direção

- Rodar o volante para a esquerda e para a direita para verificar que o esforço de rotação é uniforme em ambos os sentidos e que o movimento é suave.
- Verificar que a disposição das tubagens hidráulicas é correta e que as ligações não estão invertidas.
- Elevar as rodas traseiras do solo e rodar lentamente o volante para a esquerda e para a direita, repetindo a operação várias vezes para purgar o ar do circuito hidráulico e do cilindro de direção.

5.1.2 Diagnóstico de averías del sistema de dirección

PROBLEMA	ANÁLISIS DE LA CAUSA	MEDIDA CORRECTIVA
O volante não gira	Bomba hidráulica danificada ou com funcionamento anómalo	Substituir
	Mangueira ou ligação danificada ou obstruída	Substituir ou limpar
O volante apresenta dureza	A pressão da válvula de segurança é demasiado baixa	Ajustar a pressão
	Presença de ar no circuito hidráulico	Purgar o ar
Ausência de retorno da direção (retorno impossível)	A direção não retorna corretamente; mola de centragem partida ou sem elasticidade	Substituir a mola
	Fuga interna excessiva no cilindro hidráulico de direção	Verificar a vedação do pistão
O empilhador avança de forma irregular ou desvia-se	Mola partida ou sem elasticidade	Substituir
Ruído excessivo durante o funcionamento	Nível de óleo hidráulico baixo no depósito	Repor óleo
	Tubagem de aspiração ou filtro de óleo obstruídos	Limpar ou substituir
Fuga de óleo	Junta da manga guia do cilindro de direção danificada, ou tubagem ou ligação danificadas	Substituir



1	Tampa	21	Anilha
2	Porca sextavada fina	22	Alavanca de bloqueio
3	Anilha lisa 16	23	Porca
4	Conjunto rebitado da haste de acionamento da buzina	24	Perno
5	Tampa esférica	25	Anilha
6	Volante	26	Anilha
7	Interruptor de direção	27	Perno
8	Parafuso de cabeça cilíndrica com ranhura em cruz	28	Cinta de fixação
9	Anilha elástica	29	Guarda-pó
10	Anilha lisa	30	Conjunto do eixo de ligação
11	Coluna do cubo de direção	31	Perno
12	Perno (rosca à esquerda)	32	Anilha
13	Carcaça	33	Perno
14	Suporte da coluna do cubo	34	Anilha
15	Perno	35	Almofada ajustável
16	Anilha lisa	36	Direção
17	Esfera	37	Parafuso de cabeça cilíndrica com ranhura em cruz
18	Anilha elástica	38	Anilha elástica
19	Porca	39	Anilha lisa
20	Perno	40	

6.1 DESCRIÇÃO GERAL

O eixo de direção é uma estrutura soldada com secção transversal em forma de caixa. É composto pelo corpo do eixo de direção, o cilindro de direção, as bieletas e os munhões de direção.

O mecanismo de direção adota uma disposição do tipo trapézio de direção, acionado por meio de um sistema biela-manivela. O pistão do cilindro de direção transmite o movimento aos munhões de direção através das bieletas, provocando o desvio das rodas traseiras e permitindo assim a manobra de direção.

O eixo de direção está fixado ao suporte traseiro do chassis por meio de pernos e apoiado por meio de pinos dianteiro e traseiro, o que permite que o eixo oscile em torno desses pinos para se adaptar às irregularidades do terreno.

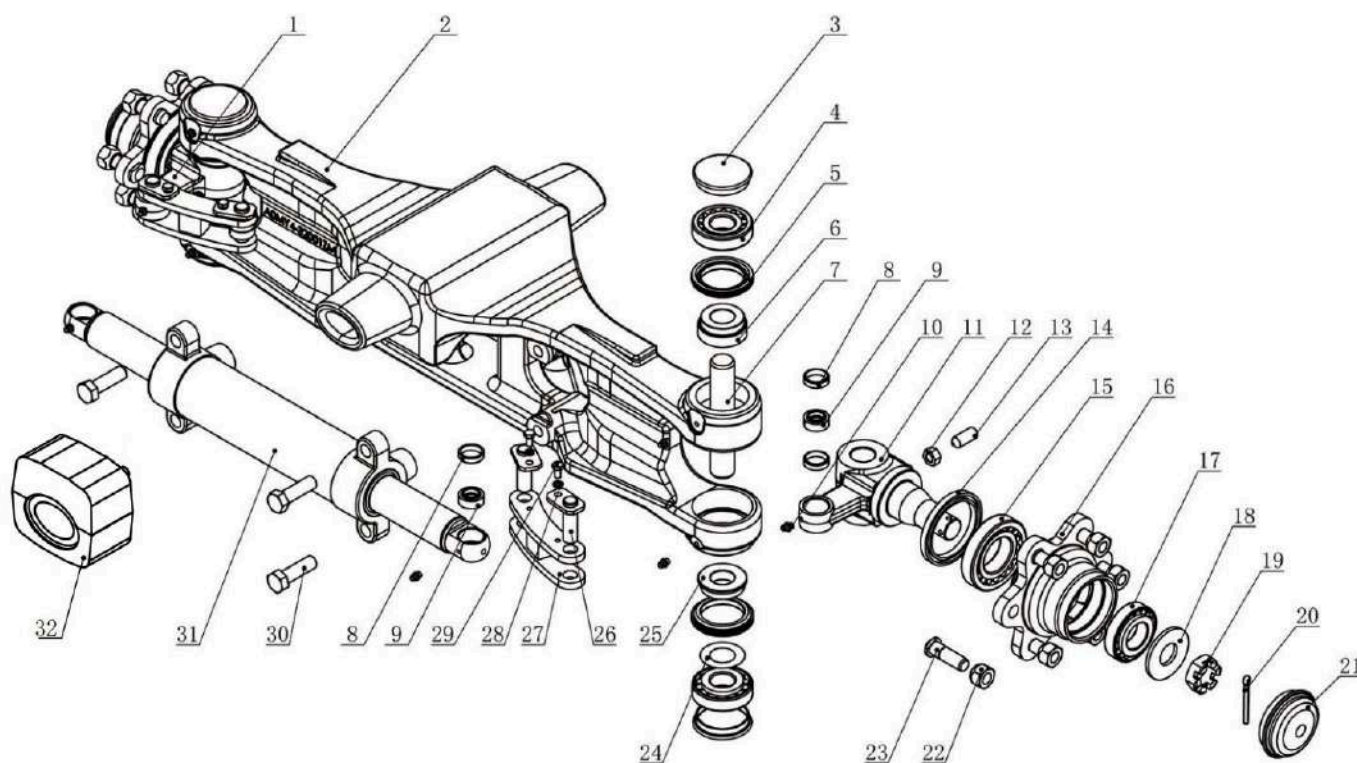
Em ambas as extremidades do eixo existe, respetivamente, um munhão de direção esquerdo e direito. O cubo da roda traseira está montado sobre o eixo do munhão por meio de dois rolamentos de rolos cónicos.

A roda é fixada ao cubo através da jante. Na parte inferior do conjunto instala-se um retentor de óleo para manter a massa lubrificante no interior do cubo e do munhão de direção.

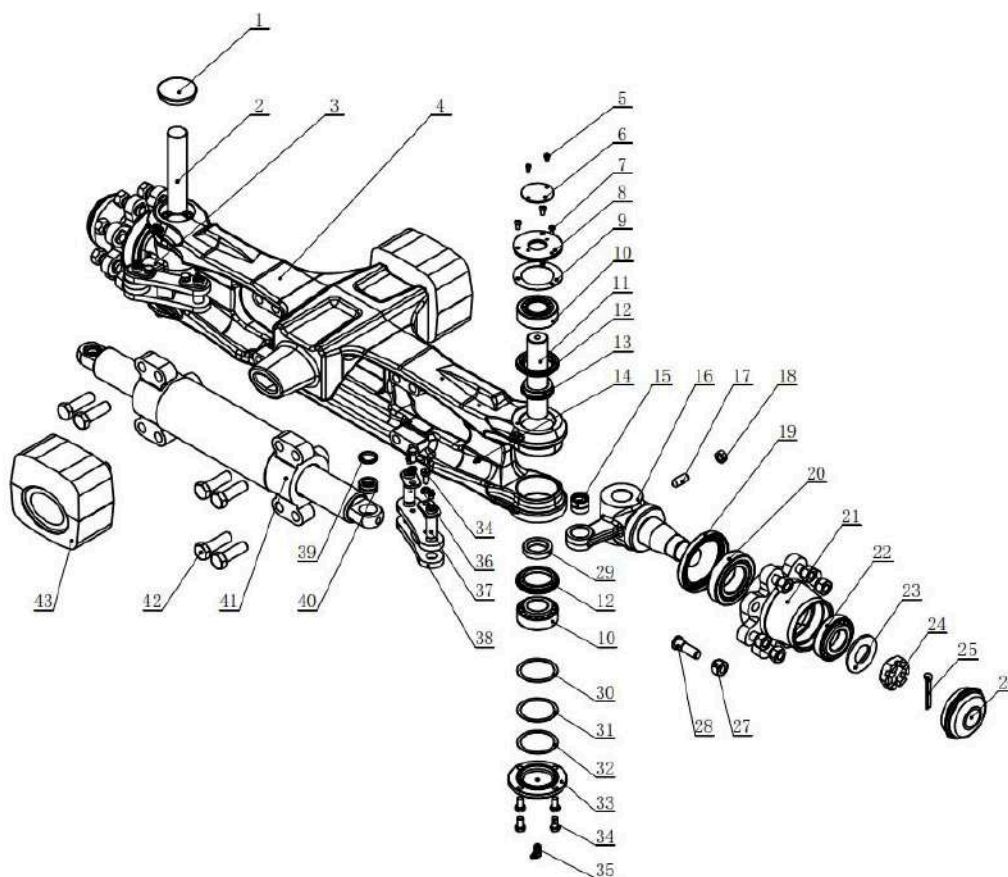
Modelos de pneus, tipos de jante e pressão de enchimento:

CAPACIDADE NOMINAL DO EMPILHADOR	1,5 T	1,8 T	2,0 T	2,5 T	2,8 T	3,0 T	3,5 T	3,8 T
Pneu	Consulte a tabela de pneus							
Jante	4.33R							
Pressão de enchimento kPa	1000		970	970	970	970	/	

6. EIXO DE DIREÇÃO



1	Conjunto do munhão de direção esquerdo	17	Rolamento de rolos cónicos 30206
2	Conjunto do eixo de direção	18	Anilha 25×58×4
3	Tampa	19	Porca castelo M24×2
4	Rolamento de rolos cónicos 30305/30305	20	Pino fendido 5×45
5	Retentor de óleo	21	Tampa do cubo
6	Separador (superior)	22	Porca do cubo (zincado branco)
7	Perno de articulação (esquerdo)	23	Parafusos do cubo (zincado branco)
8	Casquilho	24	Calço de ajuste 26×46×0,1
9	Rolamento esférico radial GE15ES	25	Separador inferior
10	Lubrificador reto M6	26	Pino de bloqueio (zincado branco)
11	Conjunto do munhão de direção direito	27	Bieleta de direção (zincado branco)
12	Porca sextavada em L M12 (zincado branco)	28	Anilha elástica 6 (zincado branco)
13	Parafuso prisioneiro sextavado com extremidade cónica M12×30 (zincado branco)	29	Parafuso M6×12 (zincado branco)
14	Retentor radial do tipo esqueleto 64×82×7	30	Parafuso totalmente roscado M14×45 (zincado branco)
15	Rolamento de rolos cónicos 30208	31	Cilindro de direção
16	Roda (ZD)	32	Bloco amortecedor



1	Tampa	23	Calço 31×62×4
2	Perno de articulação (esquerdo)	24	Porca castelo M30×2
3	Conjunto do munhão de direção esquerdo	25	Pino fendido 6,3×50
4	Corpo do eixo de direção (fundição)	26	Tampa do cubo
5	Parafuso Allen de cabeça cilíndrica M4×6 (zincado branco)	27	Porca do cubo (zincado branco)
6	Guarda-pó	28	Parafusos do cubo (zincado branco)
7	Parafuso de cabeça redonda com ranhura em cruz M5×10 (zincado branco)	29	Casquilho
8	Placa de montagem do sensor	30	Calço de ajuste 62×52×0,5
9	Junta	31	Calço de ajuste 62×52×0,2
10	Rolamento de rolos cónicos 33206E	32	Calço de ajuste 62×52×0,1
11	Perno de articulação (direito)	33	Tampa do perno de articulação
12	Retentor de óleo	34	Parafuso M8×16 (zincado branco)
13	Separador superior	35	Lubrificador em cotovelo 90°
14	Lubrificador reto ZM6	36	Anilha elástica 8 (zincado branco)
15	Rolamento esférico radial	37	Pino da bieleta (zincado branco)
16	Conjunto do munhão de direção direito	38	Bieleta de direção
17	Rolamento de rolos cónicos 30206	39	Casquilho
18	Anilha 25×58×4	40	Rolamento esférico radial GE16ES
19	Porca castelo M24×2	41	Conjunto do cilindro de direção
20	Pino fendido 5×45	42	Parafuso sextavado M16×50 (pavonado, classe 10.9)
21	Tampa do cubo	43	Bloco amortecedor
22	Porca do cubo (zincado branco)	44	

6.2 ASPETOS ESSENCIAIS DA MONTAGEM

6.2.1 Montagem do rolamento esférico

Prensar o rolamento esférico e o casquilho nos alojamentos situados em ambas as extremidades da haste do pistão. Assegurar que as extremidades do casquilho não sobressaem do plano da haste. Verificar que o eixo do orifício de lubrificação do rolamento esférico coincide com o eixo do orifício do lubrificador da haste.

6.2.2 Montagem do rolamento do perno de articulação

Prensar o rolamento de rolos cónicos e o retentor de óleo nos alojamentos superior e inferior do perno de articulação utilizando ferramenta específica.

6.2.3 Montagem do munhão de direção

Utilizar ferramenta específica para introduzir sob pressão o aro exterior do rolamento de rolos cónicos no alojamento do munhão de direção. Aplicar massa lubrificante no aro interior do rolamento, especialmente no lado próximo do braço de direção, e introduzir o conjunto na sua posição. Instalar o retentor de óleo e aplicar massa lubrificante na extremidade oposta do rolamento antes da montagem final.

Tal como se mostra na Figura 6-3, colocar os munhões de direção esquerdo e direito nos alojamentos superior e inferior do perno de articulação do conjunto do eixo de direção.

Introduzir o conjunto do munhão, o conjunto de calços e o casquilho no alojamento do corpo do eixo, e instalar o perno de articulação e a tampa. Durante a montagem, rodar o munhão de direção para ambos os lados entre 3 e 5 vezes e ajustar mediante os calços até obter um movimento suave e sem folgas excessivas.

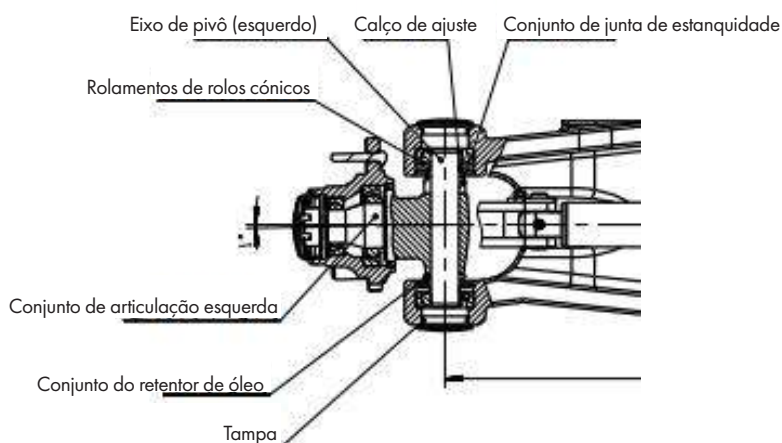
6.2.4 Montagem do cubo

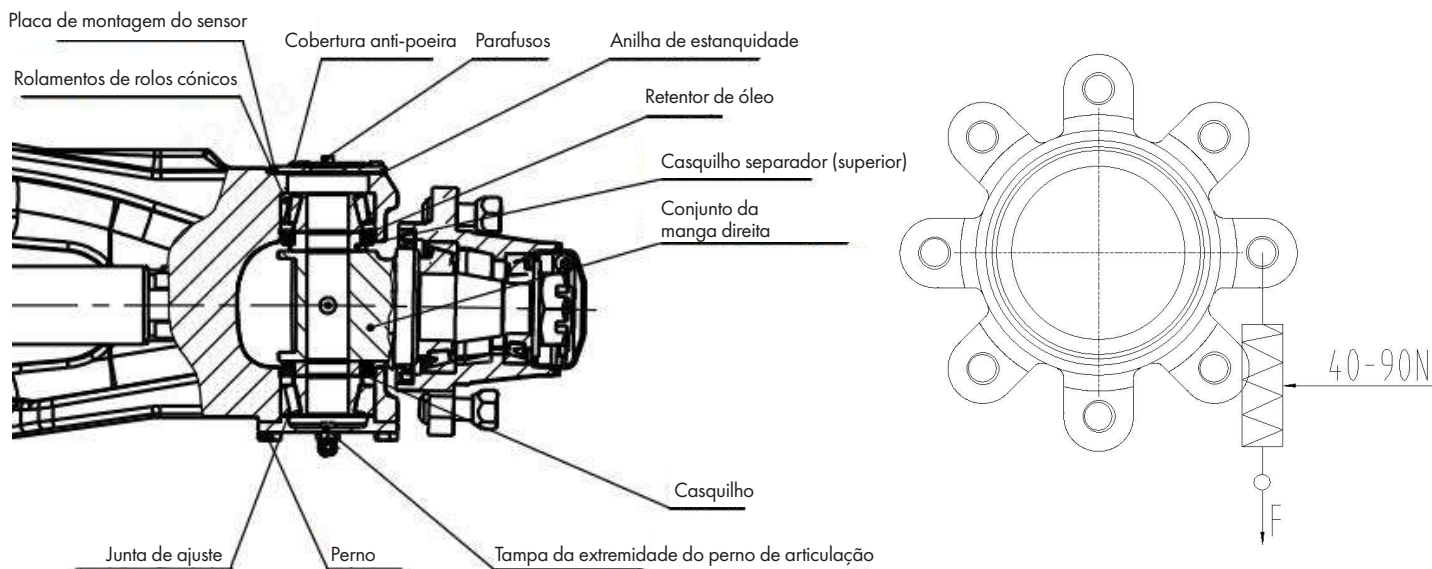
Prensar os aros exteriores dos rolamentos grande e pequeno nos alojamentos do cubo utilizando ferramentas de prensagem específicas, assegurando a sua correta colocação. Instalar os rolamentos do cubo e aplicar massa lubrificante de lítio n.º 3 numa quantidade equivalente a $1/3-1/2$ do volume interior do cubo. Aplicar uma pequena quantidade de massa lubrificante de lítio n.º 3 na superfície de trabalho do retentor de óleo e instalá-lo no alojamento correspondente do cubo.

Montar o conjunto do cubo no munhão de direção. Colocar a anilha e apertar a porca castelo. Instalar o pino fendido do munhão de direção e, por fim, montar a tampa do cubo utilizando a ferramenta específica.

Ajuste da porca castelo:

- Apertar inicialmente com chave pneumática.
- Desapertar depois entre $1/8$ e $1/6$ de volta.
- Rodar o cubo em ambos os sentidos entre 2 e 3 voltas para comprovar que não existe bloqueio.
- Utilizar um dinamómetro de mola aplicado na periferia do cubo para medir o binário de arranque. O esforço inicial deverá situar-se entre 40 e 90 N.
- Alinhar a porca castelo com o orifício e colocar o pino fendido para o bloqueio.
- Aplicar uma pequena quantidade de massa lubrificante de lítio n.º 3 no interior da tampa do cubo antes da sua montagem.





6.2.5 Montagem do cilindro de direção

Colocar o cilindro de direção no seu alojamento, prestando atenção à correta orientação dos orifícios de óleo. Apertar os parafusos com chave dinamométrica, aplicando um binário de aperto de 120–140 N·m.

Nota: Antes da montagem, aplicar fixador de roscas nos parafusos do cilindro.

6.2.6 Montagem da bieleta e de outros componentes

Colocar a bieleta no braço do munhão de direção. Introduzir o pino da bieleta e fixá-lo corretamente. Instalar o pino do lado oposto seguindo o mesmo procedimento.

Em seguida, ligar a haste do pistão, a bieleta e a articulação de direção. Verificar visualmente que o braço do munhão e a extremidade da haste apresentam um percurso simétrico para a frente e para trás, assegurando que a bieleta fica centrada. Instalar os lubrificadores no braço do munhão e na extremidade da haste do pistão.

6.2.7 Instalação do eixo de direção no chassis

Montar os blocos amortecedores dianteiro e traseiro do eixo de direção com as respectivas placas de pressão. Aplicar vedante nos parafusos de fixação entre as placas de pressão e o chassis. Apertar os parafusos com um binário de 180–200 N·m.

6.2.8 Substituição do pneu

Após substituir o pneu, aplicar vedante nos parafusos do cubo antes da montagem. Apertar as porcas do cubo com um binário de 140–160 N·m.

6.3 Programa de manutenção periódica

O programa de manutenção é estabelecido em função das horas de trabalho padrão e das condições normais de funcionamento. Se o empilhador operar em condições severas ou desfavoráveis, realizar as operações de manutenção com maior frequência. (« ☆ » indica operação de manutenção; « ★ » indica substituição).

ELEMENTO	INSPEÇÃO DOS ELEMENTOS	FERRAMENTA	8 H	200 H	600 H	1200 H	2400 H
Pneus	Verificar a pressão de enchimento	Manómetro	☆	☆	☆	☆	☆
	Verificar o desgaste	—	☆	☆	☆	☆	☆
	Verificar a presença de pregos, pedras ou objetos estranhos	—		☆	☆	☆	☆
	Verificar o aperto das porcas do cubo	Martelo de inspeção	☆	☆	☆	☆	☆
Rolamentos	Verificar folga e ruídos nos rolamentos do cubo	—		☆	☆	☆	☆
	Limpar e aplicar massa lubrificante de lítio n.º 3	—				★	★
Corpo do eixo de direção	Verificar deformações, fissuras ou danos	—		☆	☆	☆	☆
Munhão de direção	Verificar que o perno de articulação não apresenta folga nem danos	—		☆	☆	☆	☆
	Verificar deformações ou danos no munhão de direção	—		☆	☆	☆	☆
	Verificar a correta instalação	Martelo de inspeção		☆	☆	☆	☆
Cilindro de direção	Verificar a correta instalação	—	☆	☆	☆	☆	☆
	Verificar a correta instalação	—	☆	☆	☆	☆	☆
	Verificar o aperto dos parafusos de montagem do cilindro	Martelo de inspeção	☆	☆	☆	☆	☆

6.4 Verificações após a reinstalação do sistema de direção

- Rodar o volante em ambos os sentidos para verificar que o esforço de rotação é uniforme para a esquerda e para a direita e que o movimento é suave, sem pontos duros nem bloqueios.
- Verificar que a disposição das tubagens hidráulicas é correta e que as ligações não estão invertidas.
- Elevar as rodas traseiras do solo e rodar lentamente o volante para ambos os lados, repetindo a operação várias vezes para purgar o ar do circuito hidráulico e do cilindro de direção.

7.1 DESCRIÇÃO GERAL

O travão de estacionamento utiliza um mecanismo de acionamento por cabo flexível. Partilha o sistema de travão de serviço que atua sobre as rodas dianteiras. O travão de estacionamento deve ser utilizado apenas quando o empilhador estiver imobilizado.

7.2 DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO DO TRAVÃO DE ESTACIONAMENTO

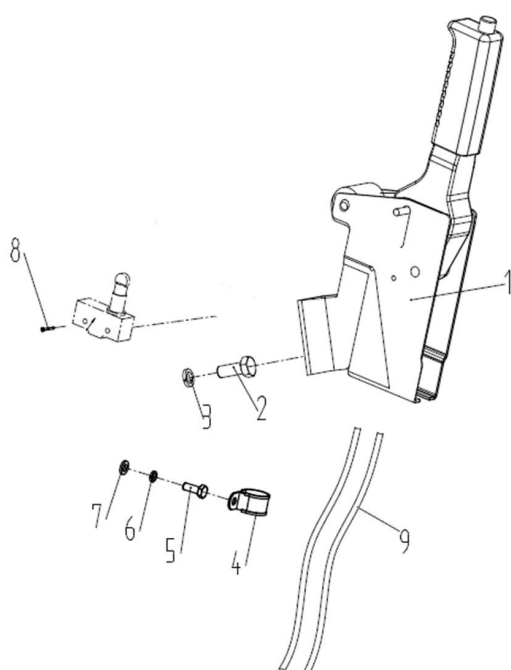
A alavanca do travão de estacionamento é do tipo alavanca e incorpora um regulador situado na sua parte superior para o ajuste da força de travagem.

Ajuste da força de travagem

Rodar o regulador no sentido horário para aumentar a força de travagem.

Rodar o regulador no sentido anti-horário para diminuir a força de travagem.

Força de acionamento recomendada: 200–300 N.



1. Alavanca do travão de estacionamento
2. Parafuso M10×25
3. Anilha 10
4. Abraçadeira do cabo
5. Parafuso M6×16
6. Anilha 6
7. Anilha 6
8. Parafuso M4×10

AVARIA	POSSÍVEL CAUSA	MEDIDA CORRECTIVA
Força de travagem insuficiente	Fuga de óleo no circuito de travão	Reparar a fuga e adicionar líquido de travão
	Presença de ar no circuito de travão	Purgar o ar no circuito de travão
	Funcionamento anómalo do cilindro mestre	Reparar ou substituir
	Obstrução na tubagem de travão	Limpar
Travões bloqueados	Ausência de folga livre no pedal de travão	Ajustar
	Junta do pistão danificada	Substituir
	Mola de retorno fraca ou partida	Substituir
	Orifício de compensação do cilindro mestre obstruído	Limpar
	Tubagem de travão obstruída	Limpar

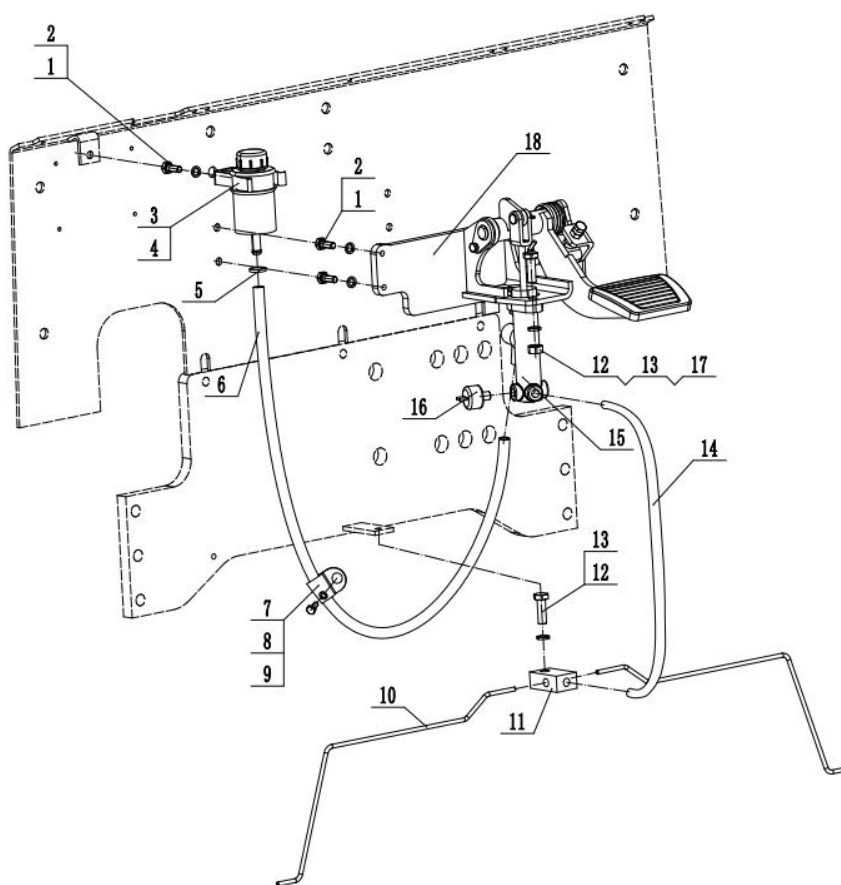
8. TRAVÃO DE SERVIÇO

8.1 DESCRIÇÃO GERAL

O sistema de travão de serviço é composto pelo conjunto do pedal de travão e pelas tubagens hidráulicas esquerda e direita do circuito de travão.

8.2 PEDAL DE TRAVÃO

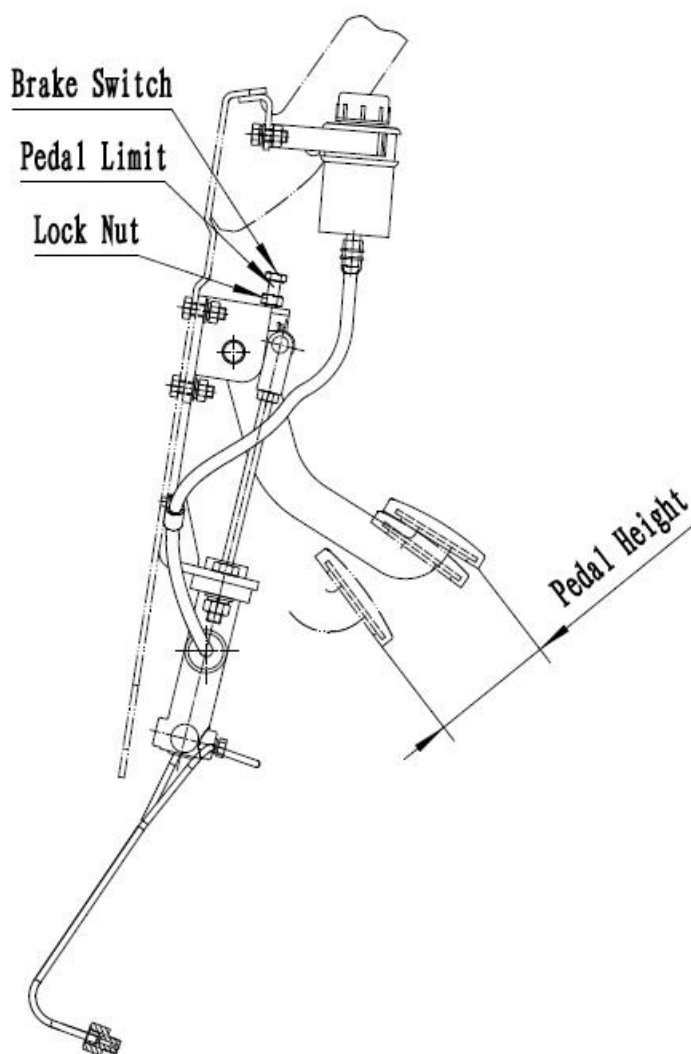
A estrutura do pedal do travão de serviço é apresentada na Figura 8-1. O pedal está instalado no chassis do veículo por meio de um suporte. O pedal de travão transmite a força exercida pelo operador ao cilindro mestre através da haste de impulso, transformando-a em pressão hidráulica no circuito de travão.



1	Parafuso M8×20	10	Tubagens rígidas de travão
2	Anilha 8	11	Racor em T
3	Suporte do depósito de líquido de travões	12	Parafuso M10×30
4	Depósito de líquido de travões	13	Anilha 10
5	Abraçadeira de mangueira Ø20	14	Mangueiras de travão
6	Mangueira resistente ao líquido Ø9x4-(520)	15	Cilindro mestre de travão
7	Parafuso M6×12	16	Interruptor de travão
8	Anilha 6	17	Porca M10
9	Abraçadeira de tubo 9.5	18	Conjunto do pedal de travão

8.2.1 Ajuste do pedal do travão de serviço

- Ajustar a haste de impulso encurtando-a.
- Ajustar o parafuso de batente para regular a altura do pedal.
- Premir o pedal do travão e alongar a haste de impulso até que a extremidade dianteira da mesma entre em contacto com o pistão do cilindro mestre.
- Apertar a contraporca da haste de impulso.



▲ Ajuste do interruptor de travão

- a) Desapertar a contraporca do interruptor de travão uma vez ajustada corretamente a altura do pedal.
- b) Desligar o conector elétrico e separar a cablagem.
- c) Rodar o interruptor até obter uma folga $A = 1$ mm.
- d) Verificar que a luz de travão acende ao premir o pedal do travão.

8.3 CILINDRO MESTRE DE TRAVÃO

O cilindro mestre é composto pela sede da válvula, a válvula unidirecional, a mola de retorno, a copa primária, o pistão e a copa secundária.

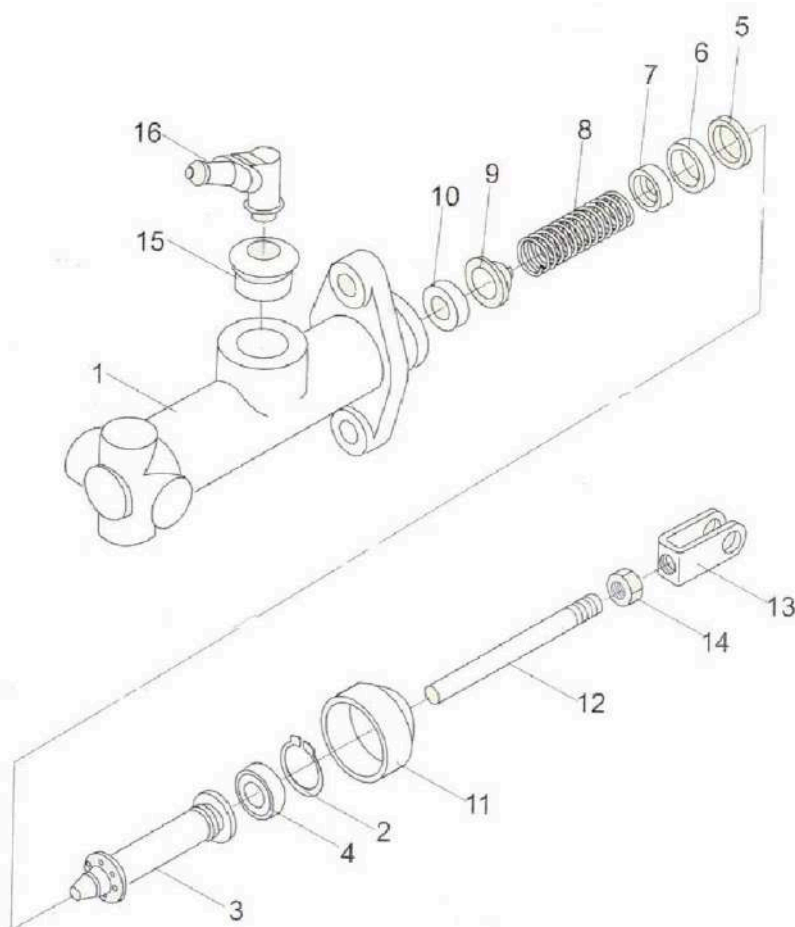
A parte superior é fixada por meio de uma anilha de retenção e de um anel elástico, e a parte exterior está protegida por um guarda-pó de borracha.

O pistão do cilindro mestre é acionado pela haste de impulso em função do movimento do pedal de travão.

Quando se prime o pedal, a haste desloca o pistão para a frente e o líquido de travões contido no corpo do cilindro retorna inicialmente ao depósito através do orifício de compensação até que a copa primária bloqueie esse orifício.

Uma vez fechado o orifício, o líquido de travões na câmara anterior é comprimido, abre a válvula unidirecional e flui para os cilindros de roda através das tubagens de travão, provocando o deslocamento dos pistões e o contacto das sapatas com o tambor para produzir a desaceleração ou travagem. Simultaneamente, a câmara posterior do pistão é alimentada com líquido de travões através do orifício de compensação e do orifício de admissão.

Ao libertar o pedal, a mola de retorno desloca o pistão para trás e o líquido de travões dos cilindros de roda regressa ao cilindro mestre através da válvula unidirecional; o pistão volta à sua posição inicial e o líquido retorna ao depósito, mantendo-se uma pressão residual no circuito para assegurar a correta posição das copas do cilindro de roda, evitar fugas e reduzir a possível entrada de ar durante travagens bruscas.



1	Corpo do cilindro
2	Anel
3	Pistão
4	Copa primária
5	Copa secundária
6	Copa principal
7	Assento da mola
8	Muelle
9	Válvula de corte
10	Assento de válvula
11	Guarda-pó
12	Haste de impulso
13	Forquilha
14	Porca M8
15	Casquilho de borracha
16	Conector

PROBLEMA	ANÁLISE DA CAUSA	MEDIDA CORRETIVA
Ruído durante a travagem	Superfície do revestimento de fricção endurecida ou contaminada	Reparar ou substituir
	Placa de suporte deformada ou perno solto	Reparar ou substituir
	Sapata de travão deformada ou mal instalada	Reparar ou substituir
	Revestimento de fricção desgastado	Substituir
	Rolamento de roda solto	Reparar
Travagem não uniforme	Presença de óleo na superfície de fricção	Reparar ou substituir
	Folga do travão mal ajustada	Ajustar o dispositivo de regulação
	Avaria no cilindro de roda	Reparar ou substituir
	Mola de retorno das sapatas danificada	Substituir
	Deformação do tambor de travão	Reparar ou substituir
Travagem insuficiente	Fuga de óleo no sistema de travagem	Reparar ou substituir
	Folga entre as sapatas mal ajustada	Ajustar o dispositivo de regulação
	Presença de ar no circuito de travão	Purgar el aire
	Ajuste incorreto do pedal de travão	Reajustar

9.1 DESCRIÇÃO GERAL

O conjunto do depósito de óleo hidráulico é composto principalmente pelo depósito, a placa de cobertura do depósito, o íman, o elemento filtrante, o respirador, a tampa do depósito, o bujão de drenagem e a junta, entre outros componentes.

9.2 DEPÓSITO DE ÓLEO HIDRÁULICO

O depósito de óleo hidráulico do empilhador elétrico está situado no lado esquerdo do chassis do veículo. No interior do depósito está instalado um filtro de aspiração, cuja função é garantir o fornecimento de óleo limpo ao sistema hidráulico.

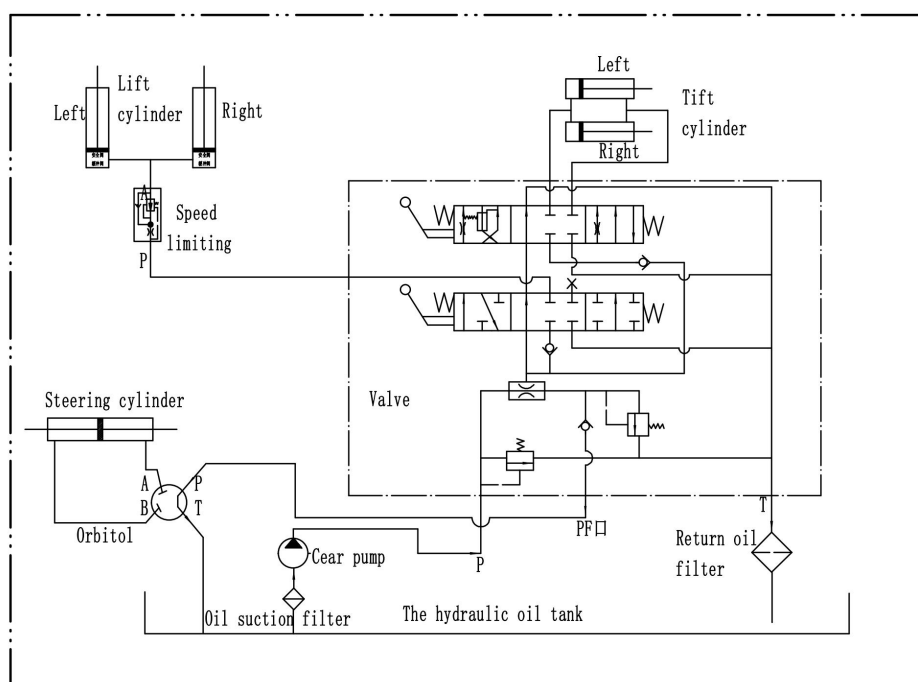
10. SISTEMA HIDRÁULICO

10.1 DESCRIÇÃO GERAL

O sistema hidráulico é composto pela bomba de óleo, a válvula distribuidora, a unidade de direção, as tubagens hidráulicas, os racores e outros componentes.

- O óleo a alta pressão proveniente da bomba principal chega à válvula prioritária, onde se divide em dois circuitos:
- Um dirige-se à válvula distribuidora para alimentar o cilindro de elevação ou o cilindro de inclinação; quando as correições de elevação e inclinação se encontram em posição neutra, a válvula prioritária não fornece óleo a estes circuitos.
- Quando se aciona a correição de elevação, a parte inferior do pistão do cilindro de elevação liga-se ao circuito de baixa pressão, permitindo a descida da haste por efeito do próprio peso do conjunto ou da carga; neste momento, o óleo do cilindro de elevação passa através da válvula unidirecional para controlar a velocidade de descida e a válvula prioritária deixa de fornecer óleo.
- Quando se aciona a correição de inclinação, o óleo a alta pressão entra numa das câmaras do cilindro de inclinação, enquanto a outra câmara se liga ao circuito de baixa pressão, permitindo que o mastro realize os movimentos de inclinação para a frente e para trás.

O segundo circuito proveniente da válvula prioritária dirige-se à unidade de direção, garantindo prioritariamente o funcionamento do sistema de direção.



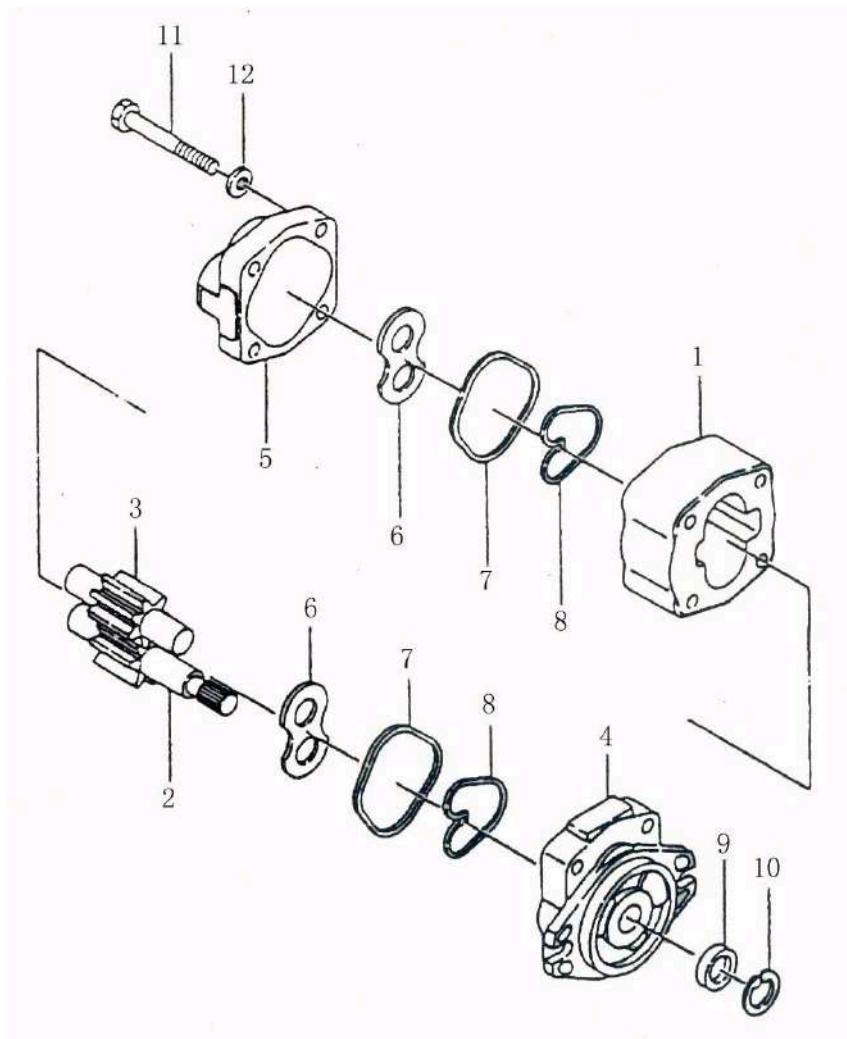
10.2 BOMBA HIDRÁULICA

A bomba de óleo é uma bomba de engrenagens. É acionada pelo motor da bomba.

10.2.1 Manutenção da bomba hidráulica

(1) Desmontagem

- Antes da desmontagem, a bomba deverá ser completamente limpa.
- As peças desmontadas deverão ser colocadas sobre papel ou panos limpos.
- Deverá evitar-se a contaminação ou a deterioração das peças durante o manuseamento.



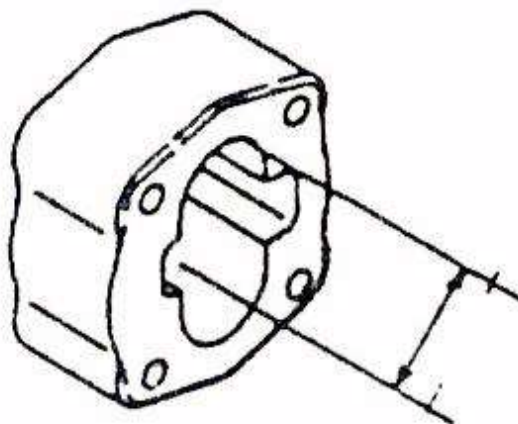
1	Corpo da bomba	7	Anel de estanquidade
2	Engrenagem motriz	8	Anel de retenção
3	Engrenagem conduzida	9	Retentor
4	Tampa frontal	10	Anel elástico de retenção
5	Tampa traseira	11	Parafuso
6	Placa de desgaste	12	Anilha

- (a) Fixar a parte da flange da bomba numa bancada de trabalho com um torno.
- (b) Desmontar o parafuso de união (11), a tampa traseira (5) e o corpo da bomba (1).
- (c) Extrair a placa de desgaste (6), a engrenagem motriz (2) e a engrenagem conduzida (3).
- (d) Retirar o anel de estanquidade (7) e o anel de retenção (8) das tampas frontal e traseira.

Atenção: Não retirar o anel de estanquidade se não for substituído.

(2) Inspeção

Inspeccionar as peças desmontadas e limpá-las com gasolina ou solvente adequado (exceto as peças de borracha).



(a) Inspeção do corpo da bomba

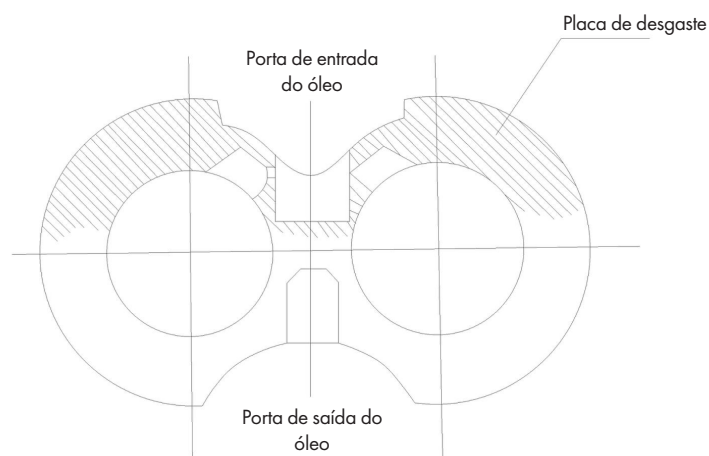
O corpo da bomba deverá ser substituído se o comprimento de contacto entre a cavidade interior do corpo e a engrenagem ultrapassar metade ($1/2$) da circunferência da engrenagem.

(b) Inspeção da placa de desgaste

Verificar a superfície de contacto da placa de desgaste.

A placa deverá ser substituída se a superfície apresentar danos ou se a sua espessura for inferior ao valor especificado.

Espessura mínima especificada da placa de desgaste: 4,94 mm.



(c) Inspeção das tampas frontal e traseira

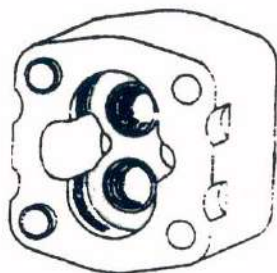
A superfície interior de apoio deverá ser substituída se apresentar descoloração (cor castanha) causada por sobreaquecimento superior a 150 °C.

(d) Inspeção das engrenagens motriz e conduzida

Inspecionar as engrenagens motriz e conduzida em ambas as faces (dianteira e traseira).

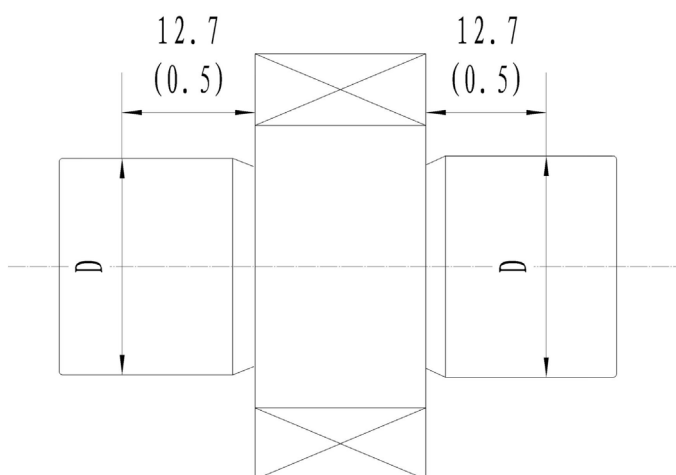
Em caso de desgaste excessivo, ambas as engrenagens deverão ser substituídas em conjunto.

Do mesmo modo, deverão ser substituídas em par se a dimensão D for inferior ao valor especificado.



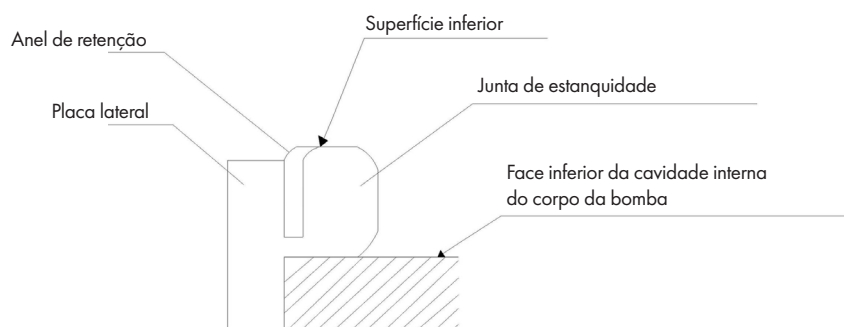
(e) Substituição dos elementos de estanquidade

Substituir o anel de estanquidade, a superfície de vedação da placa de desgaste, o anel de retenção e o anel elástico de retenção, conforme necessário.

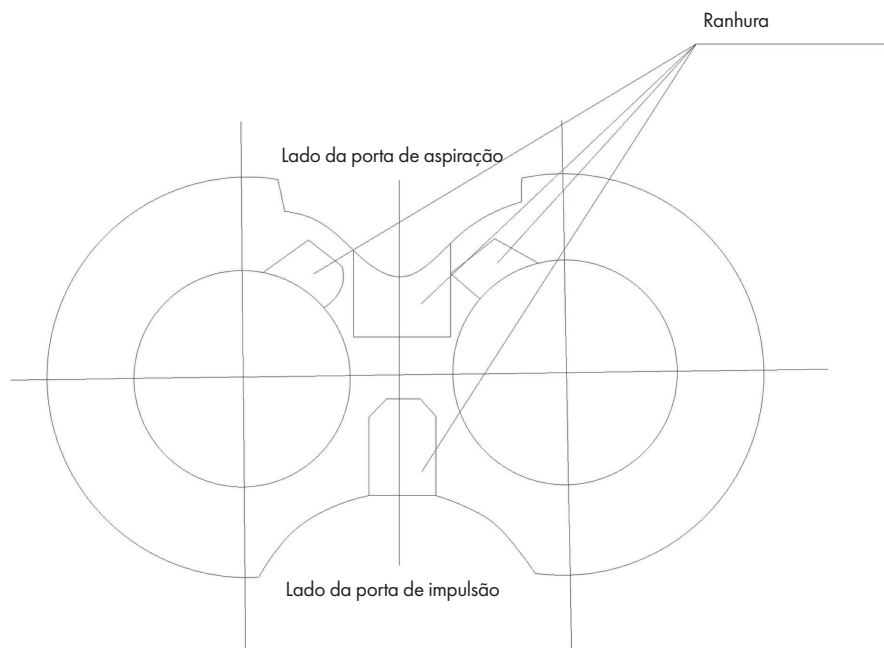


(3) Montagem

(a) Montar um anel de estanquidade novo e um anel de retenção novo na tampa frontal da bomba.



(b) Montar a placa de desgaste na ranhura da tampa frontal, prestando especial atenção para não confundir a porta de aspiração com a porta de impulsão.



(c) Montar a engrenagem motriz e a engrenagem conduzida na tampa frontal.

(d) Montar a placa de desgaste no lado da engrenagem, alinhando a ranhura com o ponto da engrenagem. Prestar especial atenção para não confundir o lado da porta de aspiração com o lado da porta de impulsão.

(e) Montar um anel de estanquidade novo e um anel de retenção novo na ranhura da tampa traseira. Consultar a figura correspondente.

(f) Montar a tampa traseira no corpo da bomba, prestando atenção para não confundir a porta de aspiração com a porta de impulsão.

(g) Uma vez concluída a montagem, apertar os parafusos de união com o binário especificado de 9~10 kg·m.

(4) Rodagem

A rodagem tem como finalidade o assentamento inicial da bomba hidráulica. Verificar se a bomba funciona normalmente. É preferível realizar o ensaio num banco de testes; no entanto, também pode realizar-se no empilhador seguindo os passos indicados de seguida: (Se a bomba hidráulica tiver sido desmontada para manutenção devido a desgaste severo ou bloqueio causado por contaminação do óleo hidráulico, deverão substituir-se previamente o óleo hidráulico e o filtro antes de realizar o ensaio no empilhador).

(a) Instalar a bomba no empilhador e montar um manómetro na porta de ensaio de pressão da válvula distribuidora.

(b) Desapertar o parafuso de ajuste da válvula de alívio e pôr a bomba a funcionar durante aproximadamente 10 minutos a 500~1000 rpm, assegurando que a pressão do óleo é inferior a 10 kg/cm².

(c) Aumentar a velocidade da bomba até 1500~2000 rpm e manter o funcionamento durante aproximadamente 10 minutos.

(d) Manter a velocidade da bomba entre 1500~2000 rpm e incrementar a pressão em intervalos de 20~30 kg/cm² de cada vez, mantendo o funcionamento durante 5 minutos em cada etapa, até atingir 175 kg/cm². Durante o aumento da pressão, controlar a temperatura do óleo, a temperatura da superfície da bomba e o ruído de funcionamento. Se a temperatura do óleo ou da bomba aumentar excessivamente, reduzir a carga para permitir que a temperatura desça antes de continuar o ensaio.

(e) Uma vez finalizado o ensaio, manter a pressão da válvula de alívio em 175 kg/cm² e medir o caudal. O caudal do óleo deverá ser determinado através da velocidade de elevação.

10.2.2 Diagnóstico de avarias

AVARIA	CAUSA	MÉTODO DE REPARAÇÃO
Caudal insuficiente	Nível de óleo baixo no depósito	Adicionar óleo até ao nível especificado
	Tubagem ou filtro de óleo obstruído	Limpar ou substituir conforme necessário
Pressão da bomba baixa	Placa de desgaste danificada	Substituir
	Rolamento danificado	
	Anel de estanquidade, superfície de vedação da placa de desgaste ou anel de retenção em mau estado	
	Válvula de alívio mal ajustada	Ajustar a válvula de alívio ao valor especificado utilizando um manómetro
	Presença de ar no sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Reapertar a tubagem do lado de aspiração • Adicionar óleo • Substituir o retentor da bomba hidráulica
Ruído durante o funcionamento	Tubagem de aspiração danificada ou filtro obstruído	Verificar a tubagem ou efetuar a manutenção do filtro
	Fugas de ar no lado de aspiração	Reapertar a zona solta
	Viscosidade do óleo demasiado alta	Substituir por óleo com viscosidade adequada à temperatura de trabalho
	Presença de ar no óleo	Identificar a causa e adotar as medidas corretivas necessárias
Fuga de óleo na bomba	Retentor ou anel de estanquidade danificados	Substituir
	Bomba danificada	

10.3 Válvula distribuidora

A válvula distribuidora é do tipo seccional, composta por duas secções e quatro corpos.

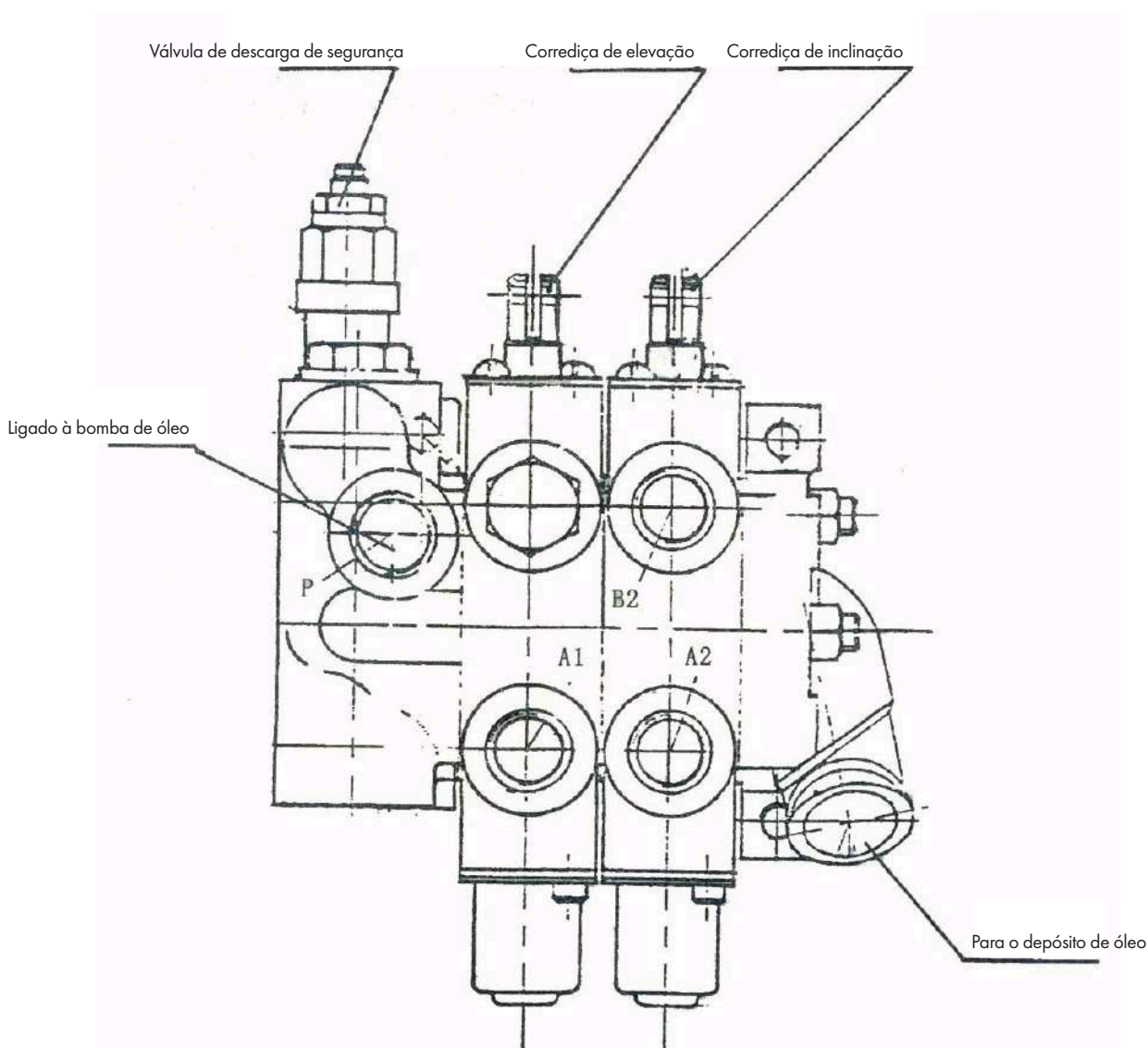
O óleo hidráulico proveniente da bomba é controlado por meio das corredeiras da válvula distribuidora, permitindo distribuir o óleo a alta pressão para o cilindro de elevação ou para o cilindro de inclinação.

No interior da válvula distribuidora integram-se uma válvula de alívio e uma válvula de autobloqueio.

- A válvula de alívio está instalada na porta de entrada de óleo da válvula distribuidora e tem a função de limitar e controlar a pressão do sistema.
- A válvula de autobloqueio está instalada na secção correspondente ao cilindro de inclinação e utiliza-se principalmente para evitar movimentos bruscos ou efeitos indesejados provocados por uma manipulação incorreta da alavanca de controlo quando o cilindro de inclinação não dispõe de pressão.

Além disso, instala-se uma válvula unidirecional entre a porta de entrada e a porta de aspiração do circuito de elevação, bem como entre a porta de entrada do circuito de elevação e a porta de entrada da secção correspondente ao cilindro de inclinação.

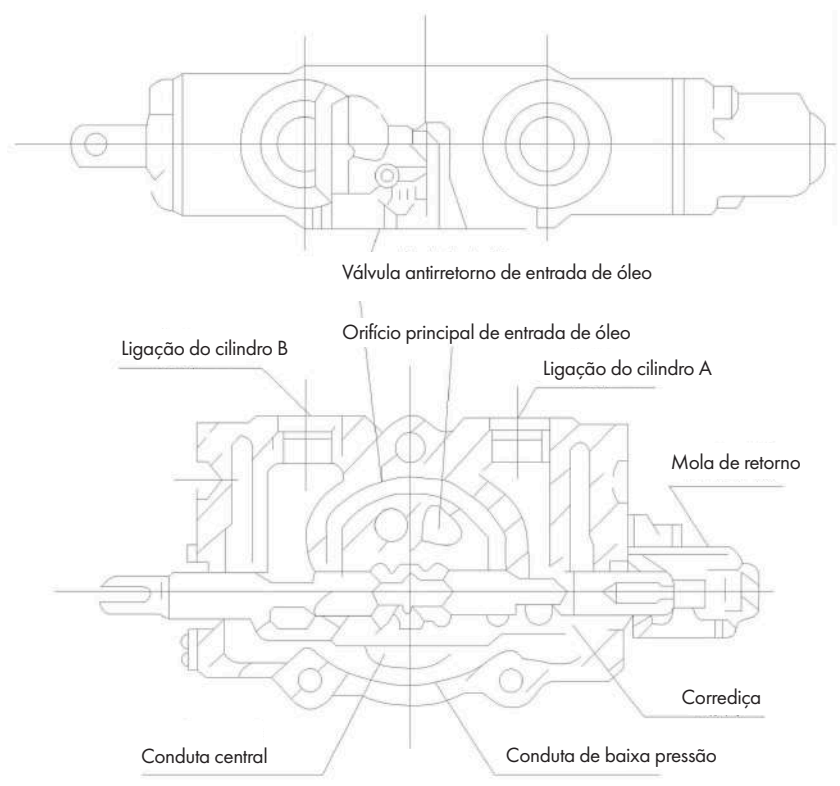
A estrutura da válvula distribuidora é apresentada na figura correspondente.



1) Funcionamento da corredeira (tomando como exemplo a válvula de inclinação)

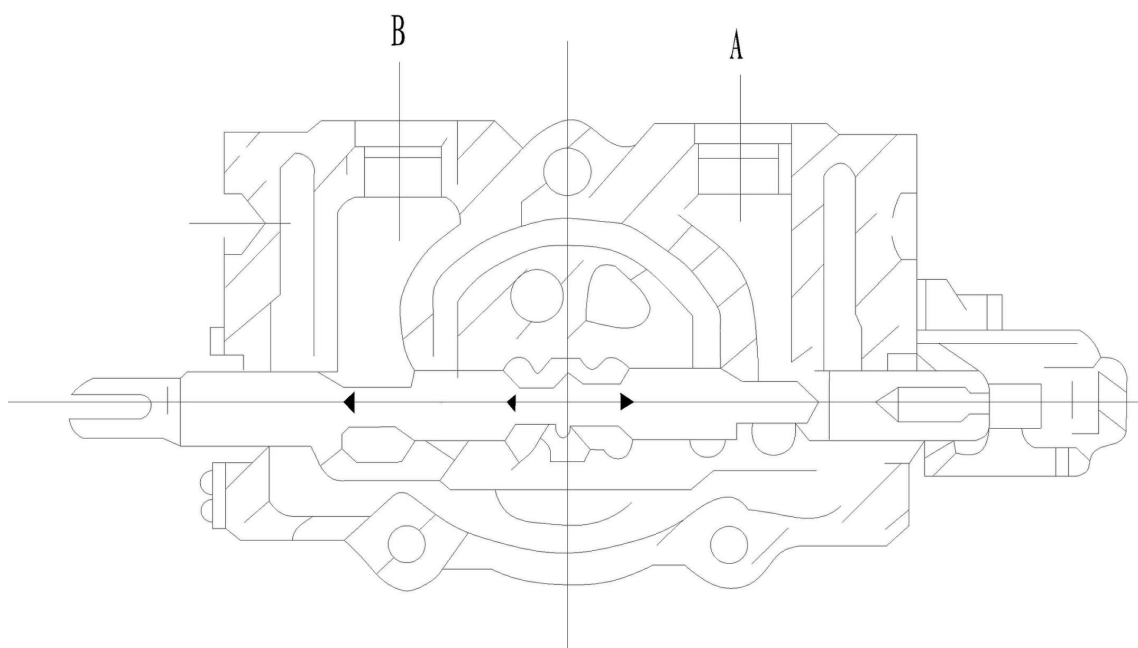
(a) Posição neutra

Nesta posição, o óleo a alta pressão proveniente da bomba regressa ao depósito através do circuito em posição neutra.



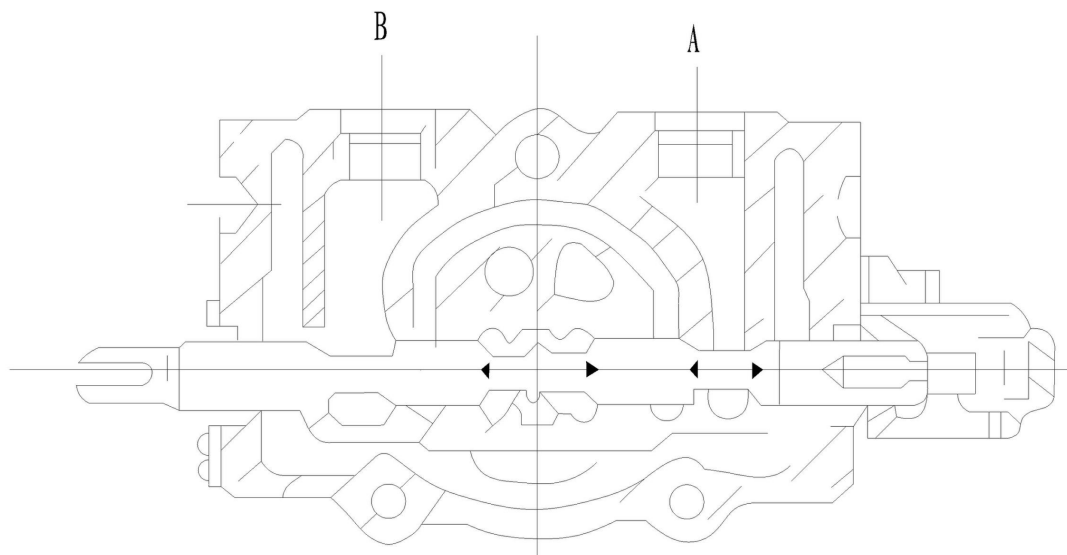
(b) Corredeira empurrada para dentro

Neste momento, a conduta central fica fechada e o óleo proveniente da porta principal de entrada abre a válvula unidirecional de entrada e flui para a porta B do cilindro, enquanto o óleo proveniente da porta A do cilindro regressa ao depósito através da conduta de baixa pressão, permitindo que a corredeira volte à posição neutra por ação da mola de retorno.



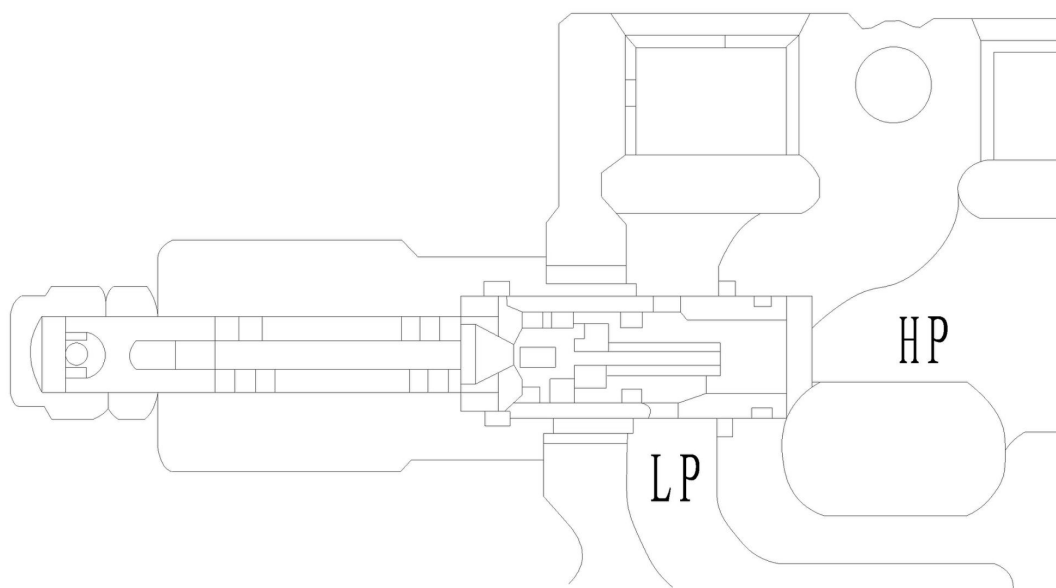
(c) Corrediça extraída

Neste momento, a posição neutra fica fechada e o óleo proveniente da porta principal de entrada abre a válvula unidirecional de entrada e flui para a porta A do cilindro, enquanto o óleo proveniente da porta B do cilindro regressa ao depósito através da conduta de baixa pressão, permitindo que a corrediça volte à posição neutra por ação da mola de retorno.

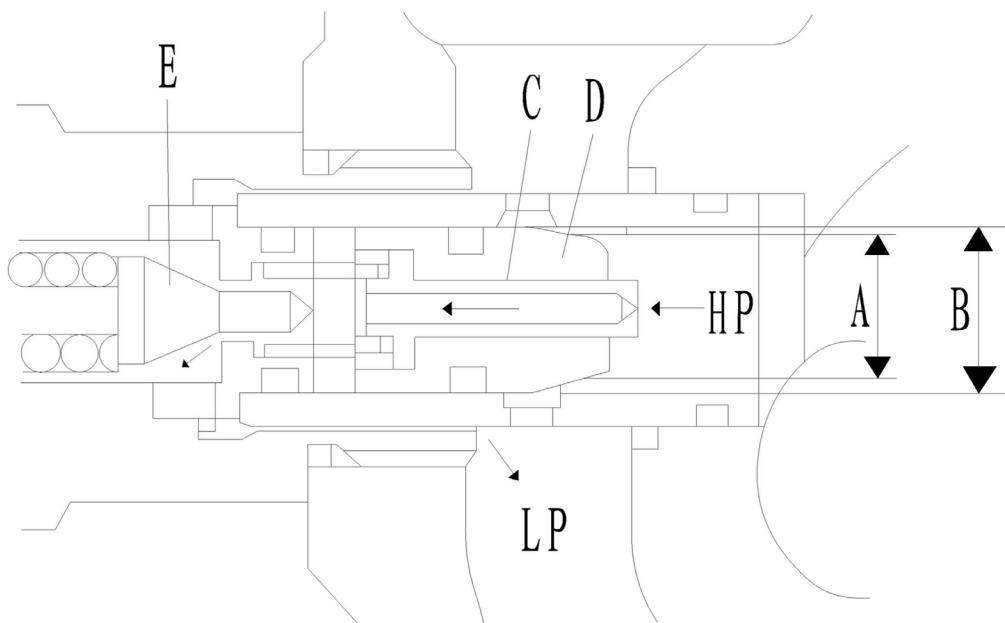


(2) Funcionamento da válvula de segurança

A válvula de alívio está instalada entre a interface de alta pressão «HP» da bomba de óleo e a conduta de baixa pressão «LP». Mediante a ação do óleo proveniente da válvula de elevação «C» sobre as diferentes superfícies de «A» e «B», a válvula unidirecional «K» e a válvula de alívio de elevação «D» apoiam-se ambas no seu assento.

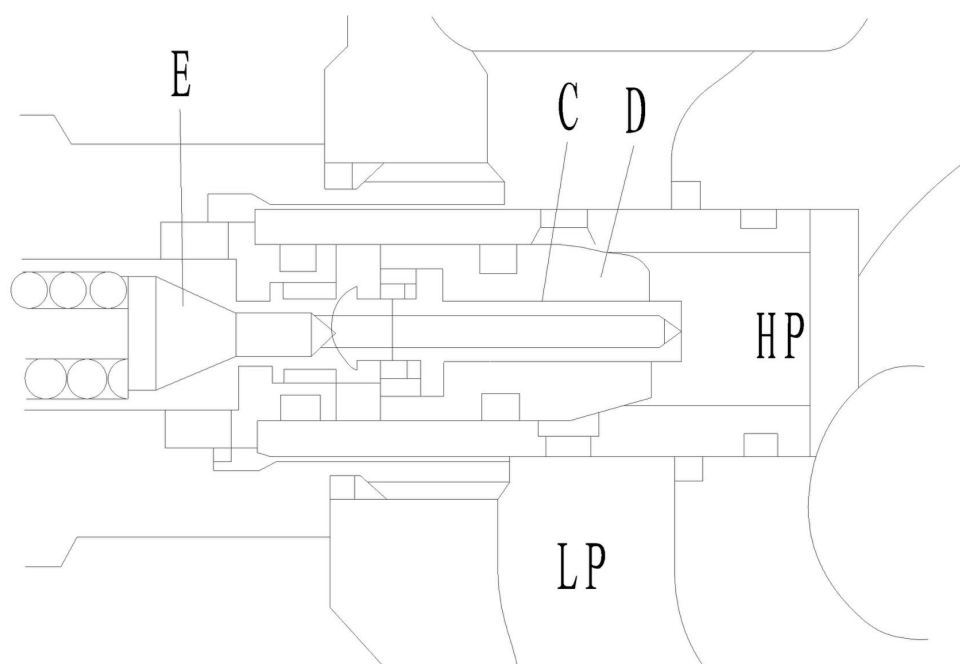


A pressão estabelecida na conduta de alta pressão «HP» da bomba atua sobre a mola da válvula piloto, provocando a abertura da válvula unidirecional «E». O óleo contorna a válvula e flui para o lado de baixa pressão «LP» através do orifício passante.

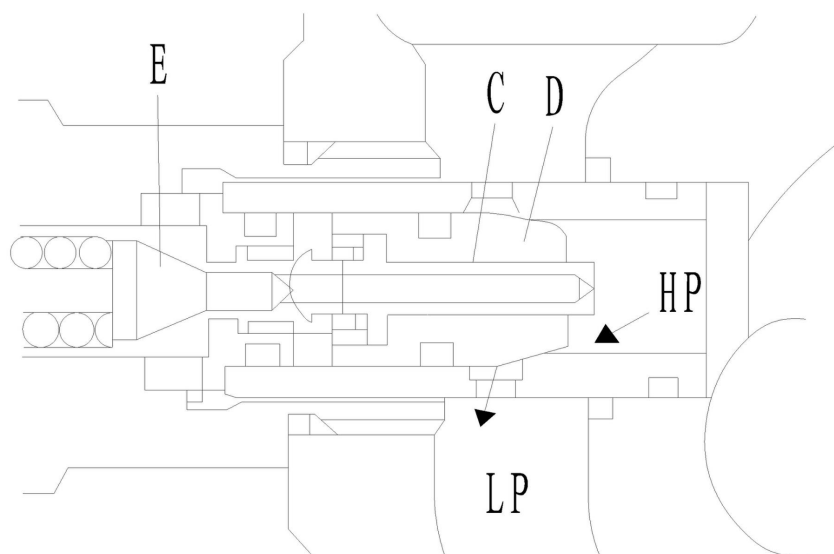


Uma vez aberta a válvula piloto «E», a pressão na câmara interior da válvula «C» diminui, provocando que tanto a válvula «E» como a válvula «C» se apoiem no seu assento.

A passagem do fluido na parte posterior da válvula de caudal «D» fica fechada, o que provoca uma diminuição da pressão na câmara interior correspondente.



As pressões no lado da conduta de alta pressão «HP» da bomba e na câmara interior ficam desequilibradas, pelo que a válvula «D» se abre por efeito da diferença de pressão, permitindo que o óleo flua diretamente para o circuito de baixa pressão «LP».



(3) Funcionamento da válvula de autobloqueio de inclinação

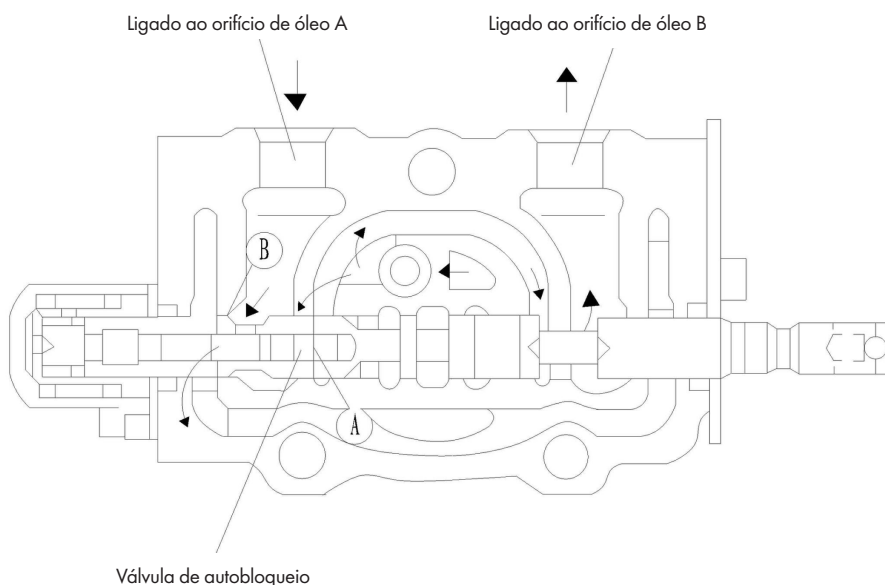
A válvula de autobloqueio de inclinação está instalada no interior da secção correspondente ao cilindro de inclinação, com o objetivo de evitar a descida brusca do mastro quando se gera pressão negativa no interior do cilindro, bem como de prevenir situações de risco derivadas de uma operação incorreta da alavanca da válvula de inclinação.

Por meio desta válvula de autobloqueio, o mastro não se inclinará para a frente, mesmo que se empurre a alavanca de controlo quando o motor do empilhador estiver desligado.

A direção do fluxo de óleo é a mesma que quando o núcleo da válvula está extraído, e neste momento o mastro encontra-se em posição de inclinação para trás. A condição quando o núcleo da válvula está empurrado para dentro descreve-se de seguida.

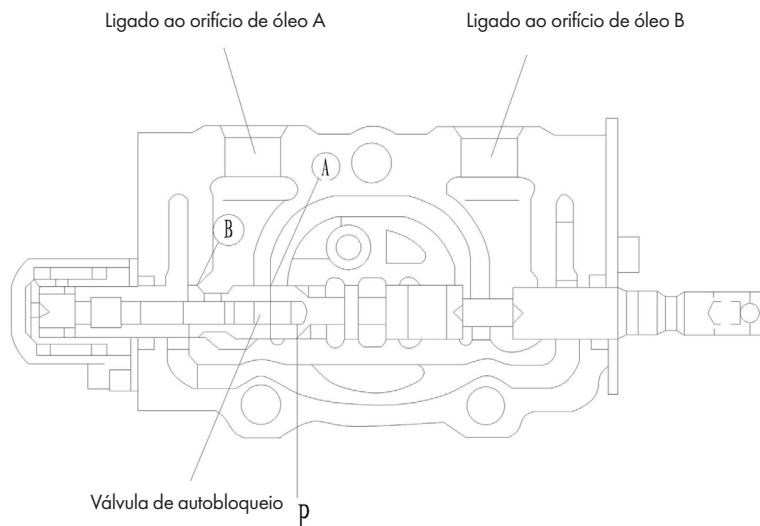
(a) Quando o núcleo da válvula está empurrado para dentro (bomba em funcionamento)

O óleo proveniente da bomba principal passa através da interface «B» para o cilindro de inclinação; o óleo que retorna do cilindro sai pela porta «A» e atua sobre o pistão, regressando posteriormente ao depósito através dos orifícios do circuito de baixa pressão «LP» correspondentes a «A» e «B» no núcleo da válvula.



(b) Quando o núcleo da válvula está empurrado para dentro (bomba parada)

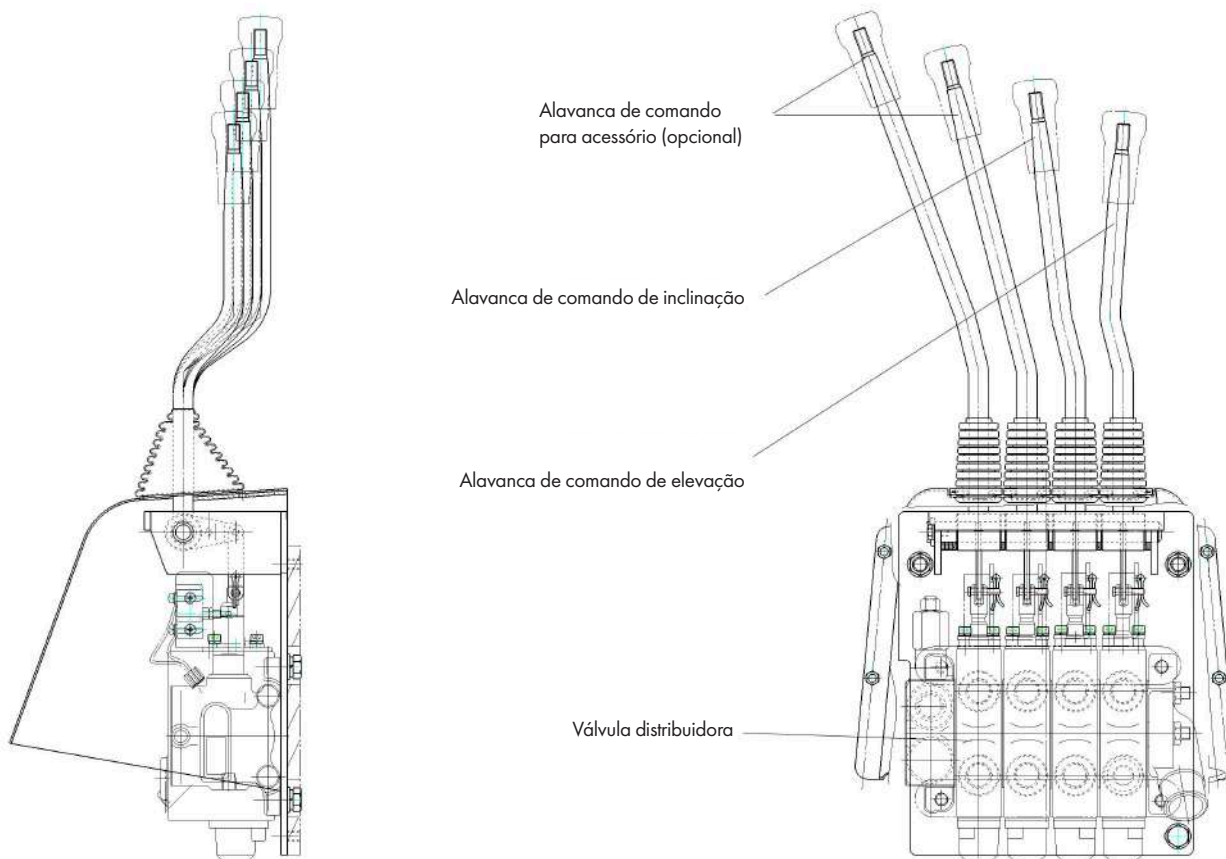
Se se empurrar o núcleo da válvula quando a bomba de óleo não está em funcionamento, não entrará óleo pela porta "B" do cilindro, pelo que a pressão na câmara "P" não aumentará. Em consequência, o pistão não se deslocará, o óleo da porta "A" do cilindro não poderá regressar ao depósito e o cilindro permanecerá imóvel.



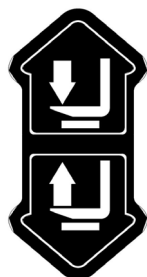
4) Controlo da válvula distribuidora

A válvula distribuidora é acionada por uma alavanca de comando, e todas as alavancas estão montadas sobre um mesmo eixo de ligação.

Esse eixo está fixado ao painel de instrumentos por meio de um suporte, e as alavancas de comando acionam as corrediças através de hastes de ligação.



Ao empurrar para a frente e puxar para trás a alavanca de elevação, o mastro sobe e desce, respetivamente. Ao empurrar para a frente e puxar para trás a alavanca de inclinação, o mastro inclina-se para a frente e para trás, respetivamente.



Elevação



Inclinação

(5) Ajuste da pressão da válvula distribuidora

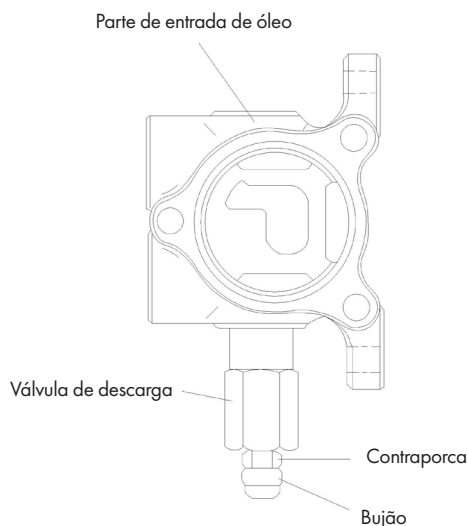
Capacidade	1.5–2.0T	2.5–3.0T	3.5–3.8T
Valor de ajuste da válvula de segurança	16,5 MPa	18,5 MPa	20,5 MPa
Valor de ajuste da direção	10 MPa	10 MPa	12 MPa

(6) Método de ajuste da pressão da válvula de segurança

A pressão da válvula de segurança não deve ser ajustada de forma arbitrária.

O ajuste deverá realizar-se conforme o seguinte procedimento:

- Retirar o bujão roscado do orifício de medição situado na entrada da válvula distribuidora e instalar um manómetro com capacidade mínima de 20 MPa.
- Acionar a alavanca de inclinação e medir a pressão quando o cilindro tiver atingido o fim de curso.
- Se a pressão medida diferir do valor especificado, desapertar a contraporca da válvula de alívio e rodar o parafuso de ajuste no sentido horário ou anti-horário até atingir o valor especificado.
- Uma vez corretamente ajustada a pressão, apertar a contraporca.



Advertência

- A carga deve ser colocada de forma estável e segura.
- Não ajuste a pressão de forma arbitrária depois de ter sido corretamente regulada.

10.3.1 Diagnóstico de avarias

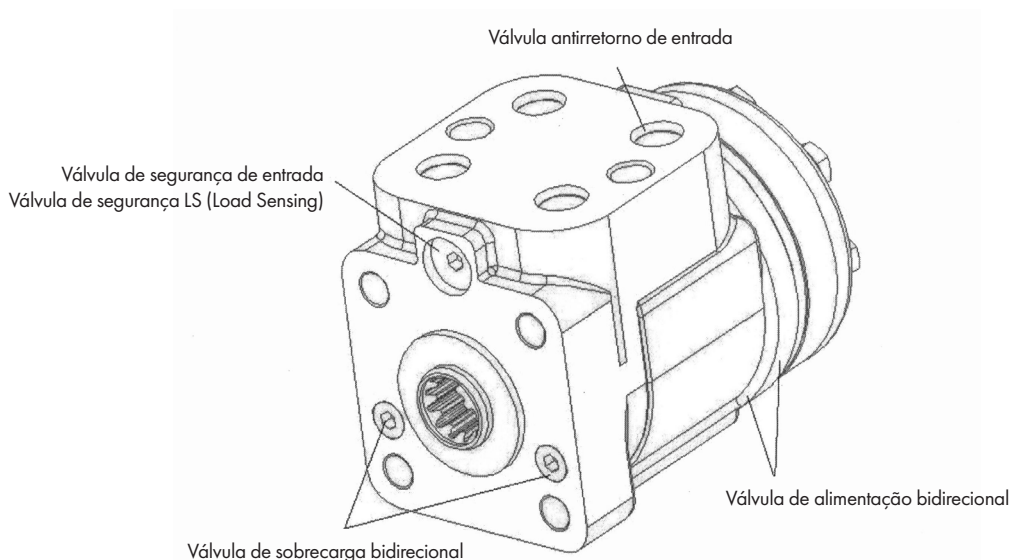
AVARIA	CAUSA	MEDIDA CORRETIVA
A pressão do cilindro de elevação não aumenta	Corrediça bloqueada ou gripada	Desmontar e limpar
	Orifício de óleo obstruído	Desmontar e limpar
Aumento lento da pressão	Corrediça bloqueada ou gripada	Desmontar e limpar
	Purga de ar insuficiente	Purgar completamente o ar
Pressão do circuito de direção superior ao valor especificado	Corrediça bloqueada ou gripada	Desmontar e limpar
	Orifício de ar obstruído	Desmontar e limpar
Não se atinge o caudal de óleo especificado	Ajuste incorreto da válvula de alívio	Ajustar
Ruído durante o funcionamento	Ajuste incorreto da válvula de alívio	Ajustar
	Superfície de deslizamento desgastada	Substituir a válvula de alívio
Fuga de óleo (externa)	Junta tórica envelhecida ou danificada	Substituir a junta tórica
Tensão de taragem baixa	Mola partida	Substituir a mola
	Superfície do assento de válvula danificada	Ajustar ou substituir a válvula de alívio
Fuga de óleo (interna)	Superfície do assento de válvula danificada	Retificar o assento de válvula
Pressão de taragem alta	Válvula bloqueada ou gripada	Desmontar e limpar

10.4 Direção hidráulica integral

A direção hidráulica integral permite medir o ângulo de viragem em função da rotação do volante e transmitir a pressão proveniente da bomba hidráulica ao cilindro de direção através das tubagens. Quando a bomba não fornece óleo, a direção pode ser acionada manualmente.

Este conjunto é uma unidade integrada de direção hidráulica que incorpora todas as funções típicas de válvulas combinadas, incluindo válvula de segurança, válvula de sobrecarga, válvula de fornecimento de óleo, válvula antirretorno de entrada e válvula antirretorno para direção manual.

A pressão da válvula de segurança foi ajustada em fábrica. O utilizador não está autorizado a modificar este ajuste. Caso seja necessário um reajuste, deverá contar com a aprovação do fabricante do equipamento. Caso contrário, o utilizador assumirá todas as consequências decorrentes dessa intervenção.



10.5 Válvula limitadora de velocidade

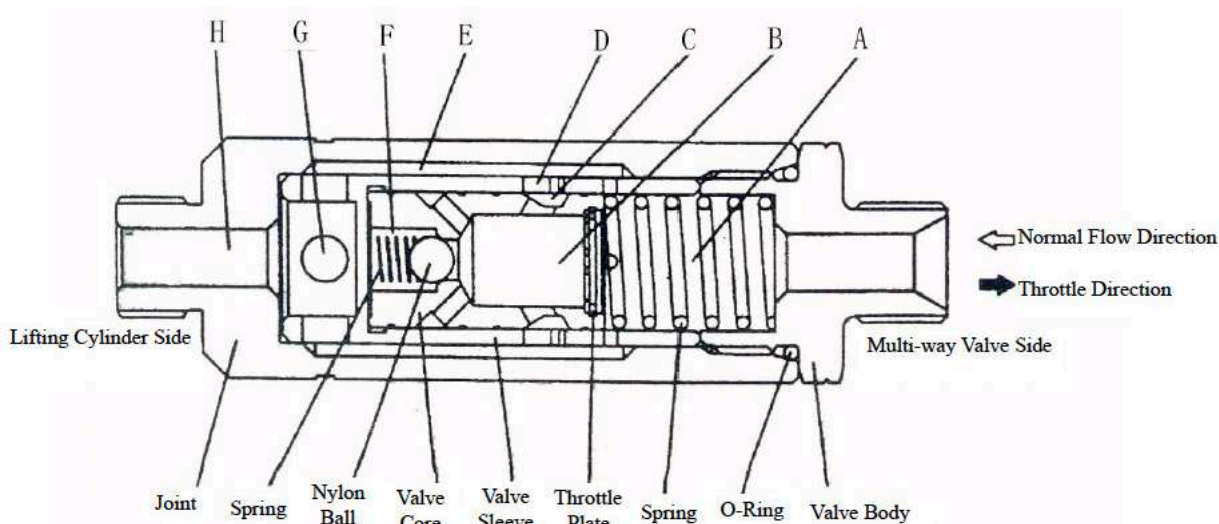
A válvula limitadora de velocidade cumpre uma função de segurança destinada a controlar a velocidade de descida dos garfos, especialmente em situações imprevistas, como a rutura de uma tubagem de alta pressão (HP), entre outras. Veja-se a Figura 10-23 para consultar o estado de funcionamento da válvula limitadora de velocidade.

O óleo de retorno do cilindro de elevação entra na cavidade G da válvula e regressa à válvula distribuidora através do percurso F-E-D-C-B-A.

Quando uma grande quantidade de óleo flui através do orifício C do carro da válvula, a diferença de pressão gerada no seu interior provoca o seu deslocamento para a direita.

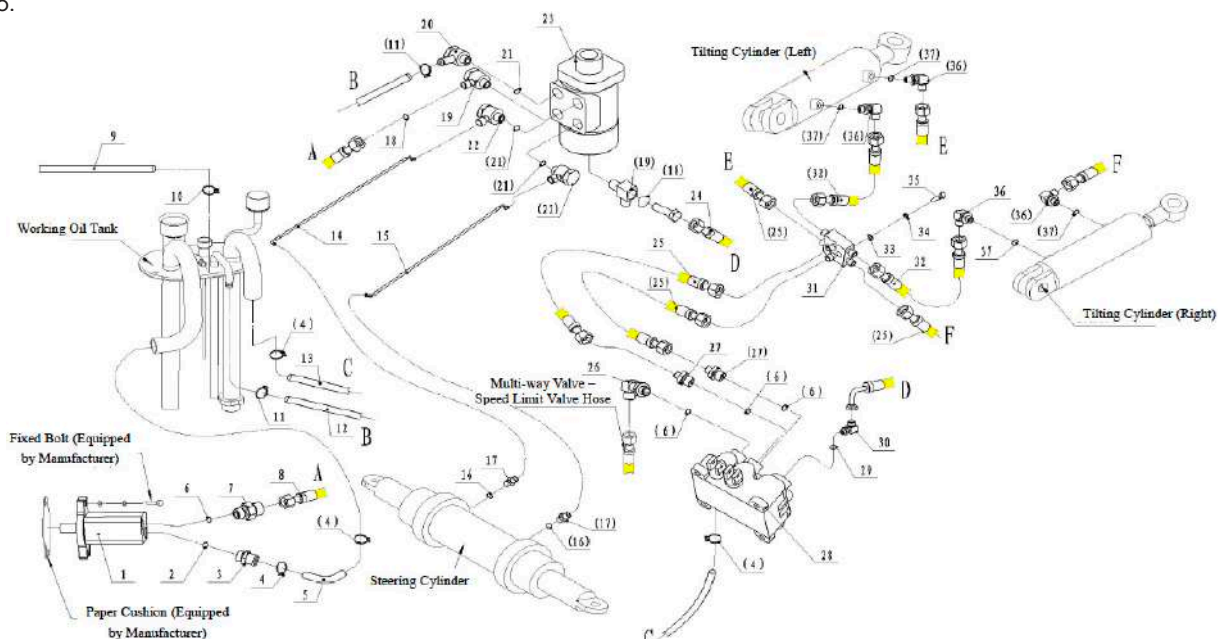
Como consequência, a passagem entre os orifícios D e C estreita-se, reduzindo o caudal de óleo de retorno e diminuindo assim a velocidade de descida dos garfos.

Quando se eleva o garfo, o óleo de alta pressão proveniente da válvula distribuidora entra no cilindro de elevação através do percurso A-B-C-D-E-F-G.



10.6 Tubagens hidráulicas

Veja-se a figura seguinte para consultar o esquema das tubagens de óleo hidráulico do sistema hidráulico do empilhador elétrico todo-o-terreno.



11.1 DESCRIÇÃO GERAL

O dispositivo de trabalho é composto principalmente pelo mastro interior, o mastro exterior, o porta-garfos, o cilindro de elevação e o cilindro de inclinação, entre outros elementos.

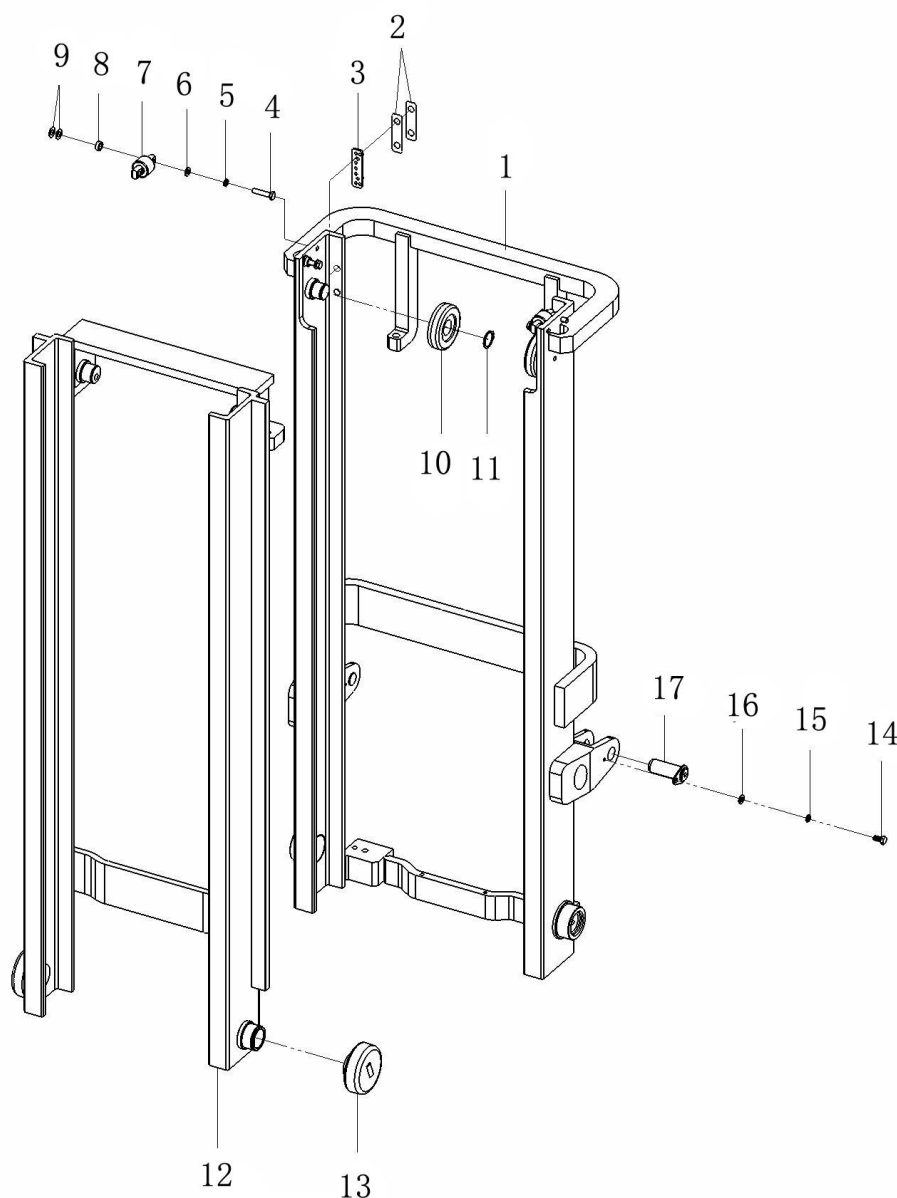
11.2 MASTRO INTERIOR E MASTRO EXTERIOR

O mastro interior e o mastro exterior são estruturas soldadas. A parte inferior do mastro exterior está instalada sobre o eixo motriz por meio de um suporte.

A parte central do mastro exterior está ligada ao chassis do veículo através do cilindro de inclinação, o que permite a sua basculação para a frente e para trás sob a ação desse cilindro.

Os perfis em forma de canal do mastro interior e do mastro exterior são do tipo C. Os rolos principais e os rolos laterais estão instalados na parte superior do mastro exterior, enquanto o rolo composto está montado na parte inferior do mastro interior.

As operações de manutenção e reparação dos rolos compostos do mastro interior e exterior realizam-se em altura, pelo que deverá prestar-se especial atenção às condições de segurança.



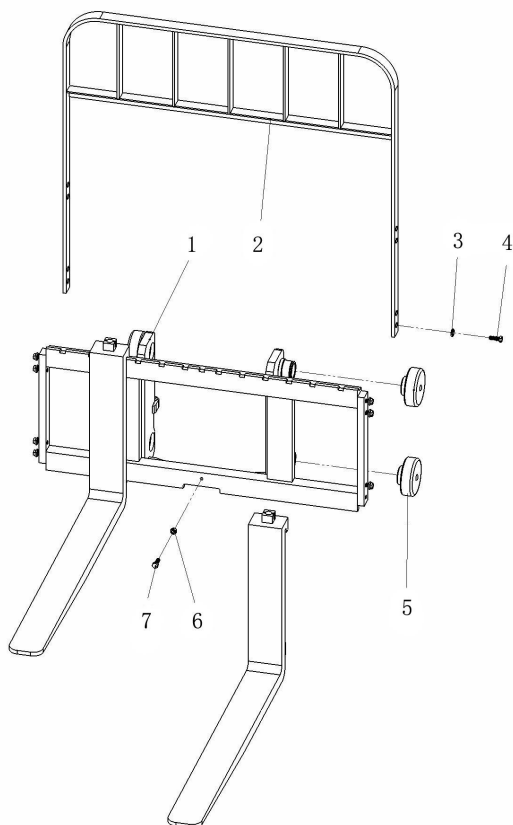
1	Mastro exterior
2	Calço de ajuste
3	Bloco deslizante
4	Perno
5	Anilha 10
6	Anilha 10
7	Rolo lateral
8	Anilha
9	Calço de ajuste
10	Rolo simples
11	Anel elástico 35
12	Mastro interior
13	Rolo composto
14	Perno
15	Anilha
16	Anilha
17	Pino

11.3 PORTA-GARFOS

O porta-garfos é composto pelo carro deslizante, o encosto de carga e os garfos.

Os garfos deslocam-se no interior do mastro interior por meio dos rolos compostos.

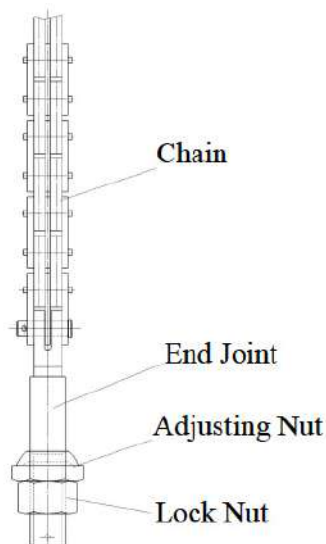
Esses rolos compostos estão soldados diretamente ao carro deslizante, e a folga de rolamento é ajustada por meio do rolo transversal situado no interior do rolo composto.



1	Carro deslizante
2	Encosto de carga
3	Anilha
4	Perno
5	Rolo composto
6	Porca
7	Perno

11.3.1 Ajuste da altura do porta-garfos

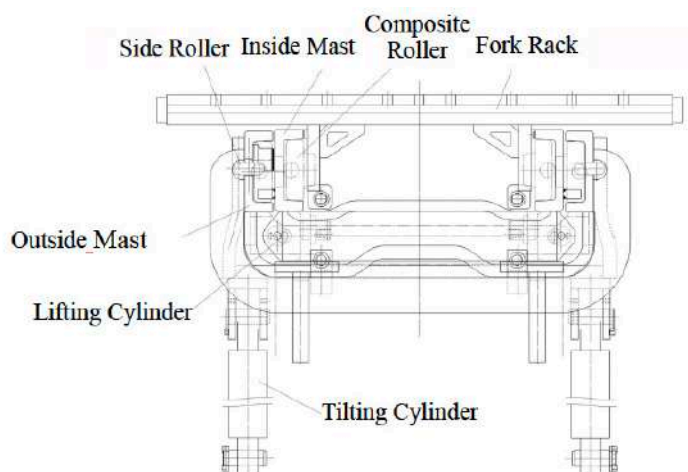
- Estacionar o empilhador sobre uma superfície nivelada e manter o mastro na posição vertical.
- Fazer com que a parte inferior dos garfos entre em contacto com o solo. Em seguida, ajustar a porca de regulação do racor situado na extremidade superior da corrente, de modo que exista uma distância A entre o rolo composto e o mastro interior.
- Baixar os garfos até assentarem no solo e bascular o mastro para trás até à sua posição limite. Ajustar o racor situado na parte superior da corrente e regular as porcas até que o grau de tensão de ambas as correntes seja uniforme.



11.4 POSIÇÃO DOS ROLOS

Os rolos dividem-se em rolos compostos e rolos laterais, e estão instalados, respetivamente, no mastro exterior, no mastro interior e no porta-garfos.

O rolo composto suporta as cargas dianteiras e traseiras, bem como as cargas laterais, enquanto os rolos laterais suportam principalmente as cargas laterais, permitindo assim o deslocamento livre do mastro interior e do porta-garfos.

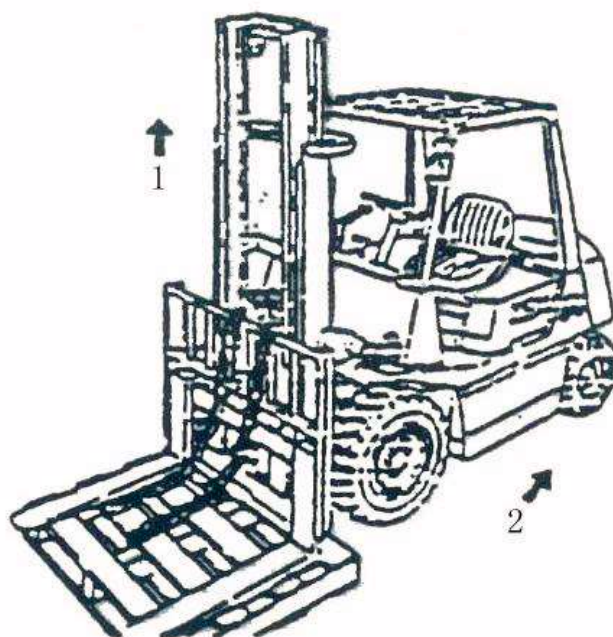


Nota:

- (a) Ajustar a folga lateral do rolo composto para 0,5 mm.
- (b) Aplicar massa lubrificante na superfície do rolo composto e na superfície de contacto do mastro.

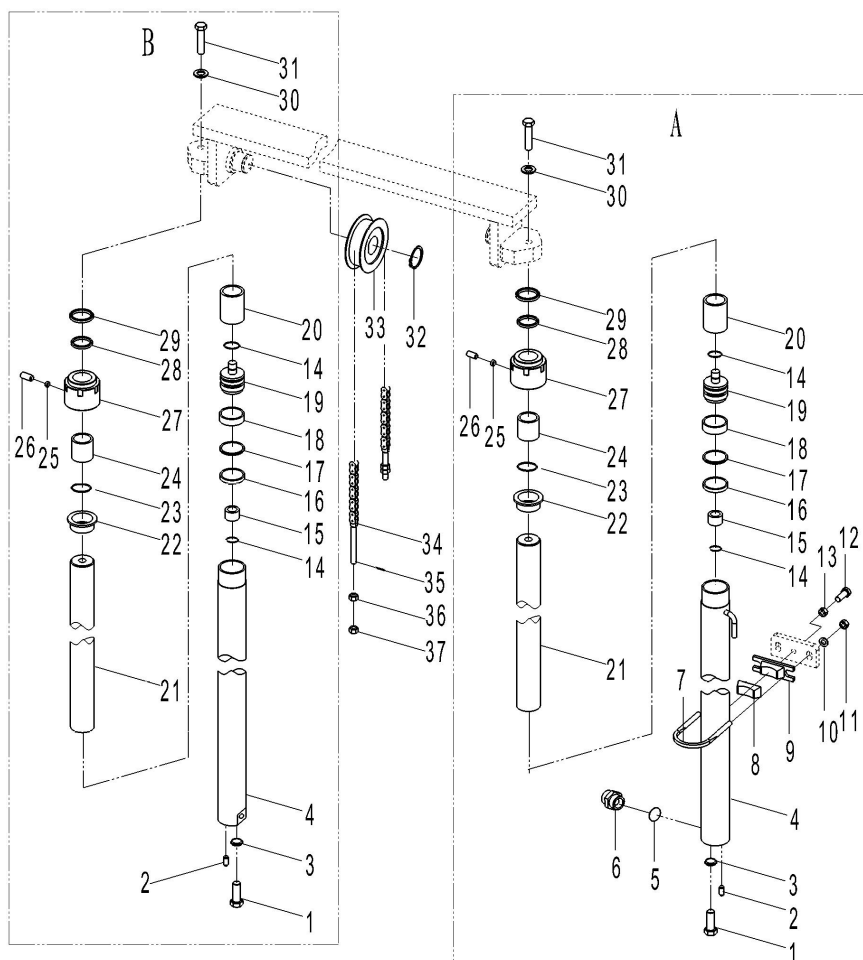
11.4.1 Substituição do porta-garfos

- (1) Estacionar o empilhador sobre uma superfície nivelada, colocando uma paleta sobre os garfos.
- (2) Baixar os garfos até que a paleta fique apoiada no solo.
- (3) Desmontar o racor situado na extremidade superior da corrente e retirar a corrente da roda dentada.
- (4) Elevar o mastro interior.
- (5) Inclinarem os garfos para trás, uma vez confirmado que o porta-garfos se desacoplou do mastro exterior.



11.5 CILINDRO DE ELEVAÇÃO

O cilindro de elevação é do tipo pistão de simples efeito e é composto principalmente pelo corpo do cilindro, a haste, o pistão e a culatra, entre outros elementos. Nesta série de empilhadores, instalam-se dois cilindros de elevação atrás do mastro exterior. A parte inferior de cada cilindro fixa-se por meio de pinos e parafusos ao suporte do cilindro de elevação situado no mastro exterior, enquanto a parte superior do cilindro (isto é, a extremidade superior da haste) está ligada à travessa superior do mastro exterior. O pistão está fixado à haste por meio de um anel elástico de aço, e na sua periferia instalam-se um retentor e um anel de apoio. Na parte inferior do cilindro monta-se uma válvula de alívio contra explosão, que desempenha uma função de proteção de segurança em caso de rutura repentina de uma tubagem de alta pressão (HP) quando o mastro se encontra elevado. Na culatra do cilindro instalam-se um casquilho com apoio metálico e um retentor, destinados a suportar a haste e a evitar a entrada de pó.



1	Perno M12×1.25×25	11	Porca M10×1.25	21	Haste	31	Perno M14×1.5×35
2	Pino cil. B10×25	12	Perno M12×1.25×30	22	Camisa interior	32	Anel elástico 40
3	Anilha 12	13	Porca M12×1.25	23	Junta tórica	33	Roda dentada
4	Corpo do cilindro	14	Anel elástico de arame redondo 24	24	Casquilho com apoio metálico	34	Corrente
5	Junta tórica	15	Camisa da válvula	25	Casquilho de nylon Ø6×3	35	Pino partido B3.2×30
6	Válvula de alívio contra explosão	16	Junta do orifício	26	Parafuso M8×8	36	Porca esférica M14×1.5
7	Abraçadeira	17	Anel de retenção	27	Culatra	37	Porca M14×1.5
8	Casquilho de borracha	18	Anel de apoio do orifício	28	Retentor		
9	Suporte da abraçadeira	19	Pistão	29	Guarda-pó		
10	Anilha 10	20	Casquilho separador	30	Anilha 14		

Funcionamento da válvula de alívio contra explosão

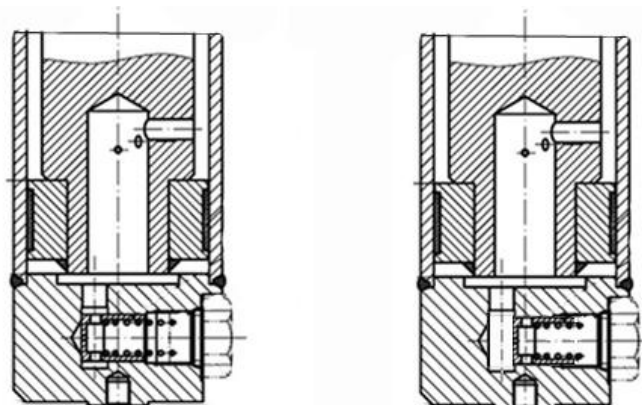
Na parte inferior do cilindro de elevação encontra-se uma válvula de alívio contra explosão.

Esta válvula tem por objetivo evitar a descida brusca da carga em caso de rutura repentina de uma mangueira de alta pressão (HP). O óleo proveniente do cilindro de elevação passa através do carreto de corte, e os orifícios de óleo dispostos em redor do carreto permitem que se gere uma diferença de pressão entre as duas cavidades.

Quando a diferença de pressão é inferior à força da mola, o carreto não atua.

Em caso de rutura da mangueira de alta pressão, produz-se uma diferença de pressão considerável que provoca o deslocamento do carreto, bloqueando os orifícios de óleo situados em seu redor.

Nesta situação, apenas se permite a passagem de uma pequena quantidade de óleo através dos orifícios situados na parte superior do carreto, o que garante uma descida lenta e controlada dos garfos.

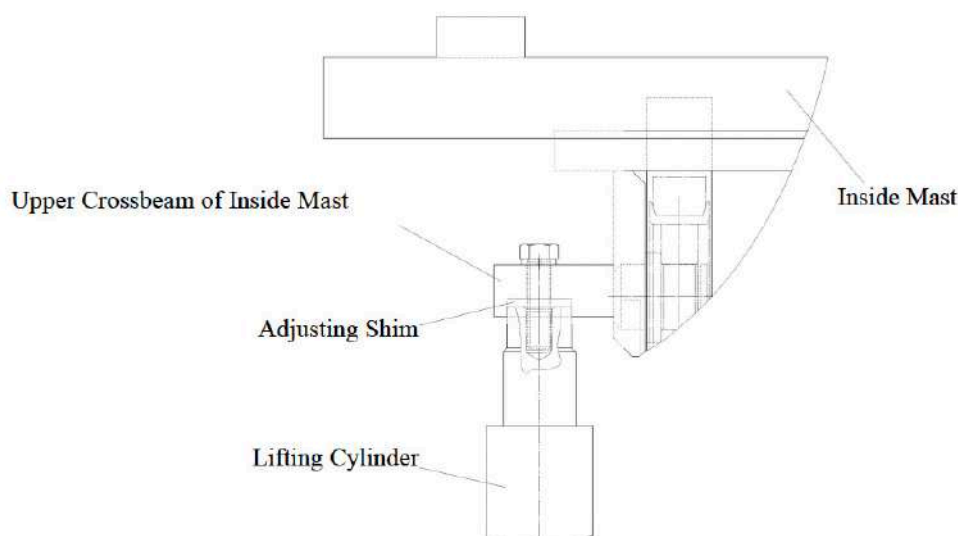


11.5.1 Ajuste do cilindro de elevação

Quando se desmontarem ou substituírem o cilindro de elevação, o mastro interior ou o mastro exterior, deverá reajustar-se o curso do cilindro de elevação.

O método de ajuste é o seguinte:

(1) Montar a extremidade superior da haste na travessa superior do mastro interior, sem instalar o calço de ajuste.



(2) Elevar lentamente o mastro até à extensão máxima do cilindro e verificar se ambos os cilindros atuam de forma sincronizada.

(3) Uma vez detido o movimento, instalar o calço de ajuste entre a extremidade superior da haste e a travessa superior do mastro. As espessuras disponíveis dos calços de ajuste são de 0,2 mm e 0,5 mm.

(4) Ajustar o grau de tensão da corrente.

O ajuste do cilindro de elevação é igualmente uma operação em altura, pelo que deverá prestar-se especial atenção às condições de segurança.

11.6 CILINDRO DE INCLINAÇÃO

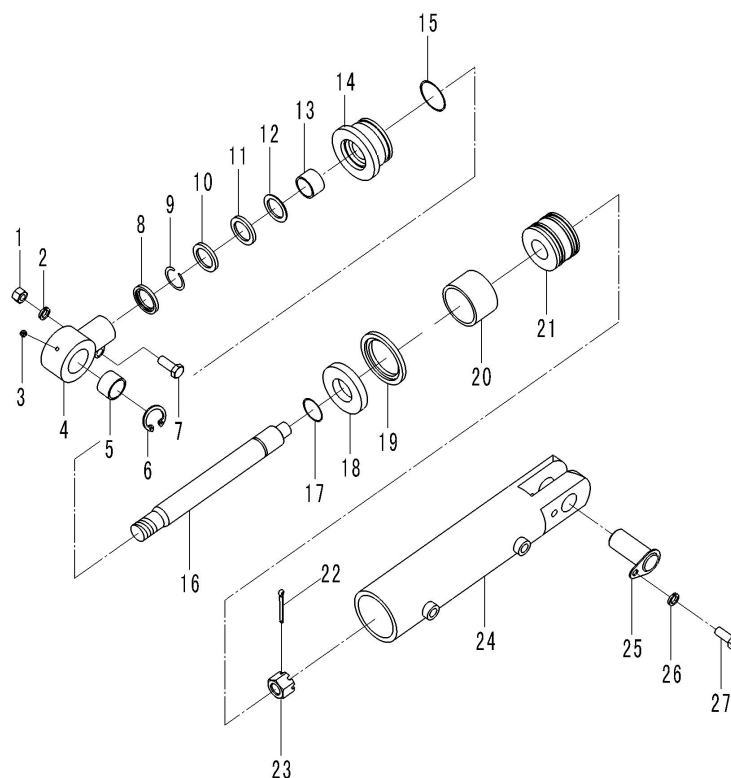
O cilindro de inclinação é do tipo de duplo efeito. A extremidade da haste está ligada ao mastro por meio de um olhal. A parte inferior do cilindro de inclinação está unida ao chassis do veículo por meio de pinos. O empilhador dispõe de um cilindro de inclinação em cada um dos seus lados.

O cilindro de inclinação é composto principalmente pelo pistão, a haste, o corpo do cilindro, o fundo do cilindro, a camisa-guia e o conjunto de estanquidade, entre outros elementos. O pistão e a haste formam uma estrutura soldada. No perímetro exterior do pistão instalam-se um anel de apoio e dois retentores do tipo Yx. No alojamento interior da camisa-guia montam-se um casquilho, um retentor do tipo Yx, um anel de retenção e um guarda-pó.

O casquilho serve de apoio à haste, enquanto o retentor, o anel de retenção e o guarda-pó garantem a estanquidade e impedem a entrada de pó. A camisa-guia é enroscada ao corpo do cilindro juntamente com uma junta tórica.

Quando o carro da válvula de inclinação é empurrado para a frente, o óleo de alta pressão (HP) entra pelo fundo do cilindro, empurrando o pistão para a frente e provocando a inclinação do mastro para a frente.

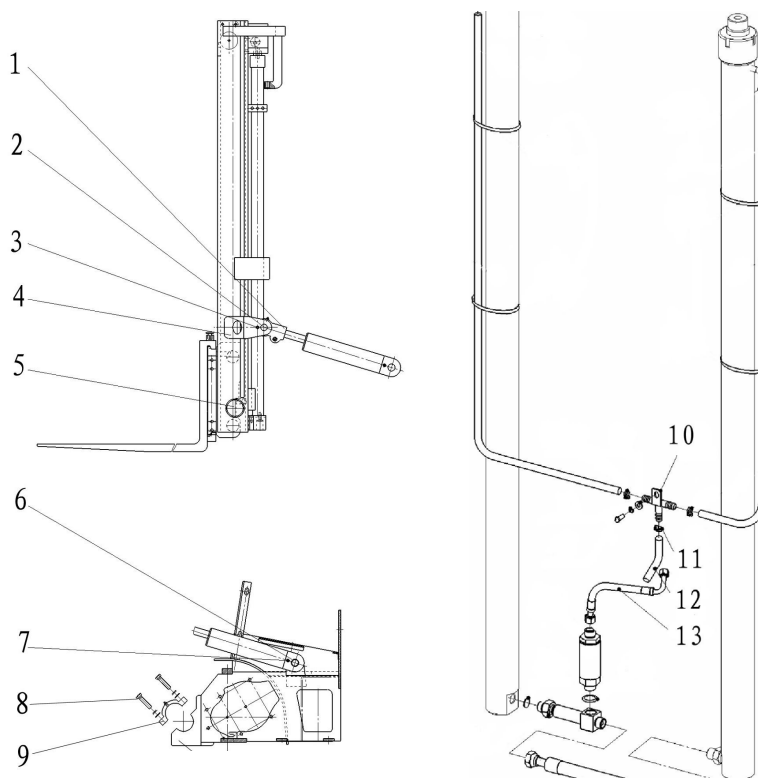
Quando o carro se desloca para trás, o óleo de alta pressão entra pela parte dianteira do corpo do cilindro, empurrando o pistão para trás e provocando a inclinação do mastro para trás.



1	Porca M12×1.5	8	Guarda-pó d30×38×5/6.5	15	Junta tórica	22	Pino partido
2	Anilha 12	9	Anel elástico do orifício D42	16	Haste	23	Porca ranhurada M20×2
3	Lubrificador M10×1	10	Calço de ajuste	17	Junta tórica	24	Corpo do cilindro
4	Olhal	11	Anel de retenção	18	Casquilho separador I	25	Pino
5	Rolamento articulado GE30ES	12	Retentor	19	Anel Glyd	26	Anilha 10
6	Anel elástico do orifício D47	13	Casquilho com apoio metálico	20	Anel de apoio do orifício	27	Perno M10×20
7	Perno M12×1.5×40	14	Camisa-guia	21	Pistão		

11.7 INSTALAÇÃO DO MASTRO

- (1) Colocar o casquilho do cilindro de inclinação (peça 1) no suporte do cilindro de inclinação do chassis do veículo.
- (2) Introduzir o pino do cilindro de inclinação (peça 6), situado no chassis do veículo, através do cilindro de inclinação e dos orifícios de montagem do seu suporte.
- (3) Apertar os elementos de fixação do pino do cilindro de inclinação (peça 7), compostos por perno e anilha elástica.
- (4) Elevar o mastro por meio de um equipamento de elevação e colocar o eixo de suporte na posição 5 do mastro sobre o suporte do chassis do veículo. Instalar a tampa correspondente (peça 9) e apertar os elementos de fixação (peça 8), um para cada lado.
- (5) Colocar o casquilho do cilindro de inclinação (peça 1) no suporte do cilindro de inclinação do mastro (peça 3).
- (6) Introduzir o pino do cilindro de inclinação (peça 2), situado no mastro, através do cilindro de inclinação e dos orifícios de montagem do seu suporte, e apertar os elementos de fixação correspondentes (peça 3: perno, anilha elástica e anilha lisa).
- (7) Ligar a mangueira entre a válvula distribuidora e a válvula limitadora de velocidade (peça 13).
- (8) Instalar a tubagem de retorno de óleo (peça 12) na união em T do mastro (peça 10) e fixá-la firmemente por meio da abraçadeira da tubagem de retorno (peça 11). Com isso, fica concluída a montagem do mastro.



1	Cilindro de inclinação	8	Elemento de fixação
2	Pino do cilindro de inclinação (lado do mastro)	9	Tampa do suporte
3	Elemento de fixação	10	União em T do retorno de óleo
4	Suporte do cilindro de inclinação do mastro	11	Abraçadeira tipo colarim Ø22
5	Eixo de suporte do mastro	12	Mangueira de retorno de óleo
6	Pino do cilindro de inclinação (lado do chassis)	13	Mangueira entre a válvula distribuidora e a válvula limitadora de velocidade
7	Elemento de fixação		

Atenção: Durante a instalação do mastro, deverá garantir-se um içamento seguro do conjunto. O pessoal encarregado da instalação deverá estar devidamente formado e qualificado.

11.8 DESMONTAGEM DO MASTRO

- (1) Desmontar a mangueira entre a válvula distribuidora e a válvula limitadora de velocidade.
- (2) Retirar a abraçadeira tipo colarim da mangueira de retorno.
- (3) Desmontar a mangueira de retorno de óleo.
- (4) Retirar os elementos de fixação (perno, anilha elástica e anilha lisa) do pino do cilindro de inclinação e, em seguida, extrair o pino do cilindro de inclinação.
- (5) Desapertar e retirar os elementos de fixação da tampa do suporte e desmontar simultaneamente as tampas do suporte (uma em cada lado).
- (6) Içar o mastro e concluir a desmontagem do conjunto.

Atenção: Durante as operações de desmontagem e montagem do mastro, deverá garantir-se um içamento seguro do conjunto. O pessoal encarregado da instalação deverá estar devidamente formado e qualificado.

III. LISTA DE PEÇAS DE DESGASTE

1. PRINCIPAIS PEÇAS DE DESGASTE

Nº	Designação	Qtd.	Posição de instalação
1	Roda motriz	2	Eixo motriz
2	Roda de direção	2	Eixo de direção
3	Pistão	1	Cilindro de elevação (configuração padrão)
4	Pistão	1	Cilindro de inclinação
5	Tampa esquerda do painel de instrumentos	1	Suporte do painel de instrumentos
6	Tampa direita do painel de instrumentos	1	Suporte do painel de instrumentos
7	Várias mangueiras	—	Sistema hidráulico / Sistema de tubagens do mastro
8	Corrente	2	Mastro

2. RETENTORES

Nº	Norma	Modelo/Especificação	Qtd.	Posição de instalação
1	GB1235-76	8×2.4	2	Sistema hidráulico
2	GB1235-76	35×3.5	1	Sistema hidráulico
3	GB/T3452.1-1992	11.2×2.65	13	Sistema hidráulico

3.3. JUNTA TÓRICA

Nº	Norme	Modelo/Especificação	Qtd.	Posição de instalação
1	GB1235-76	8×2.4	2	Sistema hidráulico
2	GB1235-76	35×3.5	1	Sistema hidráulico
3	GB1235-76	11.2×2.65	13	Sistema hidráulico
4	GB1235-76	22×2.4	1	Sistema hidráulico

4. ANÉIS DE ESTANQUIDADE COMBINADOS

Nº	Norma / Designação	Modelo/Especificação	Qtd.	Posição de instalação
1	JB/T 982-1977	18	6	Sistema hidráulico
2	JB/T 982-1977	20	4	Sistema hidráulico
3	Caixa de fusíveis BX2081	—	1	—
4	Microinterruptor TM1308	—	1	Travão de estacionamento
5	Microinterruptor Z-15GW22-B	—	1	Válvula distribuidora

5. KIT DE REPARACIÓN DE CILINDROS

Nº	Designação	Modelo/Especificação	Qtd.	Remarques
1	Kit de reparação do cilindro de inclinação esquerdo	RF025-7-8003000-MFB	1	Dispositivo de trabajo
2	Kit de reparação do cilindro de inclinação direito	RF025-7-8002000-MFB	1	Dispositivo de trabajo
3	Kit de reparação do cilindro de elevação esquerdo	RF025-7-8005000-MFB	1	Dispositivo de trabajo
4	Kit de reparação do cilindro de elevação direito	RF025-7-8009000-MFB	1	Dispositivo de trabajo
5	Kit de reparação do conjunto do cilindro de direção	35B43-01200-MFB	1	Steering bridge and installation

DECLARAÇÃO «CE» DE CONFORMIDADE

RIBE ENERGY MACHINERY, S.L. | B17430034
C/ La Pireta, 10 P.I. LOGIS EMPORDÀ · 17469 EL FAR D'EMPORDÀ (Espanha)

Declaramos, sob a nossa exclusiva responsabilidade, que o equipamento **EMPILHADOR ELÉTRICO**

MARCA	KPC
MODELO	FB35-Li
N.º DE SÉRIE	GL304BBE0009
N.º DE CHASSIS	
ANO DE FABRICO	2025

Cumpe os requisitos essenciais das Diretivas:

- Diretiva 2006/42/ce do parlamento europeu e do conselho, de 17 de maio de 2006, relativa às máquinas e pela qual se modifica a diretiva 95/16/ce (reformulação).
- Diretiva 2014/30/ce relativa à compatibilidade eletromagnética..

Nome, apelidos e cargo da pessoa autorizada:

Assinatura:

Feito em: **EL FAR D'EMPORDÀ, 24/02/2026**



Antonio Moner Callaved
Diretor Técnico
Ribe Energy Machinery, S.L.

KPC[®]