



BREVINI[®]

Motion Systems

Installation and Maintenance Manual

Hoisting and Recovery Winches

IMM-0003PT
September 2019

ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE

A língua oficial escolhida pelo fabricante do produto é o Inglês. Não é assumida a responsabilidade sobre as traduções noutras línguas que não representem o significado original. Caso existam conflitos entre versões de diferentes línguas, prevalece a versão original em Inglês. A Dana não se responsabiliza por quaisquer interpretações incorretas do conteúdo aqui apresentado. As fotografias e ilustrações podem não representar exatamente o produto

© Copyright 2018 Dana Incorporated

Todo o conteúdo está sujeito aos direitos de autor pela Dana e não pode ser reproduzido na sua totalidade nem em parte, qualquer que seja o meio, eletrónico ou não, sem a aprovação prévia por escrito.

ESTA INFORMAÇÃO NÃO É DESTINADA A VENDA NEM REVENDA, E ESTE AVISO DEVE PERMANECER EM TODAS AS CÓPIAS.

ÍNDICE

1	INFORMAÇÃO GERAL	5
1.1	INTRODUÇÃO	5
1.2	OBJETIVO DESTE MANUAL	5
1.3	GARANTIA E TESTE	6
1.4	INFORMAÇÃO PARA OS FUNCIONÁRIOS	6
1.5	COMO UTILIZAR ESTE MANUAL	6
1.6	REPRODUÇÃO E DIREITOS DE AUTOR	7
1.7	VERSÕES DESTE MANUAL	7
1.8	DATA E ÍNDICE DA VERSÃO DO MANUAL	7
1.8.1	MONITORIZAÇÃO DE VERSÃO	7
1.8.2	MODELOS	7
2	PROCEDIMENTOS DE EMBALAGEM, ENVIO, MANUSEAMENTO E RECEÇÃO DE MERCADORIAS	8
2.1	EMBALAGEM E ENVIO	8
2.2	PROCEDIMENTOS NA RECEÇÃO DE MERCADORIAS	8
2.3	MANUSEAMENTO DO GUINCHO SEM EMBALAGEM	9
2.4	MANUSEAMENTO	9
2.5	ARMAZENAGEM	10
3	DESCRIÇÃO E ESPECIFICAÇÕES DA MÁQUINA	11
3.1	PRINCÍPIO OPERACIONAL	11
3.2	TIPO DE CONFIGURAÇÃO E CONSTRUÇÃO	11
3.3	NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA	11
3.4	CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE OPERAÇÃO	11
3.5	OPERAÇÃO EM AMBIENTES CONTAMINADOS	11
3.6	VIBRAÇÃO	11
3.7	RUÍDO	11
3.8	ATMOSFERAS COM RISCO DE EXPLOÇÃO E/OU INCÊNDIO	11
3.9	RUÍDO	11
3.10	UTILIZAÇÃO INDEVIDA RAZOAVELMENTE PREVISÍVEL	12
3.11	PROIBIÇÕES	12
4	INSTALAÇÃO	13
4.1	REGRAS PARA INSTALAÇÃO CORRETA	13
4.1.1	TABELA DE TORQUES DE APERTO RECOMENDADOS DE ACORDO COM O DOC. NPIO34	14
4.2	LUBRIFICAÇÃO	15
4.2.1	ABASTECIMENTO DO MOTOR HIDRÁULICO	15
4.3	SISTEMA HIDRÁULICO	16
4.3.1	TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DE VISCOSIDADE	16
4.4	LIGAÇÃO DO SISTEMA HIDRÁULICO AO GUINCHO	17
4.5	SISTEMA HIDRÁULICO PADRÃO "01" - "02"	18
4.6	MOTOR ELÉTRICO	18
4.6.1	EMERGÊNCIAS	18
5	PARTIDA	19
5.1	FIXAÇÃO DO CABO	19
5.1.1	FIXAÇÃO DO CABO	20
5.2	TESTE DE OPERAÇÃO	22
6	MANUTENÇÃO	23
6.1	MANUTENÇÃO PREVENTIVA	23
6.2	MANUTENÇÃO ESPECIAL	23
6.3	MANUTENÇÃO ESPECIAL DO TRAVÃO NEGATIVO	23
7	ELIMINAÇÃO	24
8	LISTA DE RISCOS RESIDUAIS E LISTA DE REGRAS A RESPEITO DE GUINCHOS	25
8.1	GUINCHOS DE ELEVAÇÃO	25
8.1.1	RISCOS RESIDUAIS	25
8.1.2	REGRAS	26
8.2	GUINCHOS DE RECUPERAÇÃO	27
8.2.1	RISCOS RESIDUAIS	27
8.2.2	REGRAS	28

9	ACESSÓRIOS PARA GUINCHOS DE RECUPERAÇÃO E ELEVAÇÃO	29
9.1	ELEVAÇÃO	29
9.2	RECUPERAÇÃO	29
10	APÊNDICE A - CABOS - POLIAS E TAMBORES	30
10.1	USO E MANUTENÇÃO DOS CABOS	30
10.1.1	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	30
10.1.2	PROCEDIMENTOS ANTES DO USO	30
10.1.3	COMO MEDIR O DIÂMETRO DO CABO	30
10.1.4	COMO MANUSEAR O CABO	31
10.1.5	DIREÇÃO PARA ENROLAR O CABO	32
10.1.6	ESCOLHA DO CABO	32
10.1.7	ANCORAGEM DO CABO AO TAMBOR E DIREÇÃO DO ENROLAMENTO	33
10.1.8	ENCAIXE E MANUTENÇÃO DO CABO	33
10.1.9	LUBRIFICAÇÃO DO CABO	33
10.1.10	BLOQUEIA A ESTABILIDADE DURANTE A ROTAÇÃO	33
10.1.11	ÂNGULO DE DESVIO	34
10.1.12	CRITÉRIOS PARA O CONTROLO DIRECIONADO DO CABO	36
11	APÊNDICE B - NOÇÕES DE REBOQUE E RECUPERAÇÃO	41
12	TABELAS DE CONVERSÃO	43
12.1	UNIDADE DE BASE	43
12.2	COMPRIMENTOS	43
12.3	MOMENTO	43
12.4	ÁREA	43
12.5	VOLUME	44
12.6	TEMPERATURA	44
12.7	DENSIDADE	44
12.8	FORÇA	44
12.9	MASSA	44
12.10	VELOCIDADE	45
12.11	PRESSÃO	45

1 INFORMAÇÃO GERAL

1.1 INTRODUÇÃO

A Dana Motion Systems gostaria de lhe agradecer por escolher um dos seus produtos e temos o prazer de lhe dar as boas-vindas como Cliente.

Estamos confiantes de que vai achar o uso deste guincho muito satisfatório.

1.2 OBJETIVO DESTE MANUAL

Este manual visa fornecer aos utilizadores dos nossos guinchos de elevação e recuperação todas as informações necessárias para instalar, operar e manter corretamente os guinchos em conformidade com os limites de segurança previstos pelas normas em vigor.

Para facilitar a compreensão deste manual, enumeraremos abaixo os termos e símbolos utilizados:

Área de Perigo:

área dentro ou perto da máquina na qual a presença de uma pessoa desprotegida representa um risco à saúde e segurança da própria pessoa.

Pessoa Desprotegida:

qualquer pessoa que esteja total ou parcialmente dentro de uma área de perigo.

Operador:

uma pessoa encarregada da instalação, iniciação, ajuste, manutenção e limpeza da máquina na sua totalidade.

Técnico Qualificado:

uma pessoa treinada encarregada da manutenção ou reparos especiais que exijam conhecimentos especializados sobre a máquina, incluindo a sua operação, os seus dispositivos de segurança e como estes funcionam.

Declaração:

a - Número de série do guincho

b - Código do modelo

c - Tipo de guincho / descrição

d - Ano de construção - Código de barras

e - Peso

Esta informação pode ser encontrada na placa de identificação afixada ao guincho.

NOTA:

Um dos modelos abaixo pode ser encontrado no guincho de acordo com a data de publicação do número de série.



⚠ CUIDADO

Normas para a prevenção de acidentes para o Operador e para o Técnico Qualificado.



⚠ AVISO

Possibilidade de danos à máquina e/ou danos às peças da máquina.

IMPORTANTE:

INFORMAÇÕES ADICIONAIS RELACIONADAS AO PROCESSO EM QUESTÃO.

NOTA:

Informação útil ou importante

Entre em contacto com Dana Motion Systems se tiver qualquer dúvida, ou se este manual for danificado ou extraviado.

- TELEFONE: +39 0522 9281
- FAX: +39 0522 928200

		Via Luciano Brevini 1/A 42124 Reggio nell'Emilia/Italy Tel. +39 0522 9281	
SN a		Bar code d	
Item b			
Family / Out / i / li c			
Info		Rope diameter mm	Rope strength N/mm
Power kW / Volt		Hz	FEM
Max pressure bar		Max oil flow l/min	Weight kg e
Max line pull first layer kg		Speed rope first layer m/min	
Max line pull top layer kg		Speed rope top layer m/min	layer

		Via Luciano Brevini 1/A 42124 Reggio nell'Emilia/Italy Tel. +39 0522 9281			
S.N. a		Item b		Description c	
Info					
Rope diameter (mm)	Min. MBL (kN)	Peak pressure (bar)	Oil flow (l/min)	Power (kW)	Voltage (Volt)
Layer	Max line pull (kg)	Lifting of Personnel (kg)	Rope speed (m/min)	FEM	Weight (kg) e

1.3 GARANTIA E TESTE

A Dana Motion Systems garante que os seus produtos estão livres de quaisquer defeitos de material ou de fabrico pelo período indicado no contrato de fornecimento ou na confirmação da encomenda.

Esta garantia será considerada nula e sem efeito se a causa da falha ou anomalia for considerada o resultado da aplicação incorreta ou inadequada do produto e em caso de falha no cumprimento da iniciação, o que deve ser feito dentro de seis (6) meses a partir da data de envio.

1.4 INFORMAÇÃO PARA OS FUNCIONÁRIOS

Todos os empregadores devem garantir que os funcionários sejam informados sobre os seguintes assuntos relacionados com a operação segura do guincho:

- Riscos de acidente.
- Dispositivos projetados para a segurança do operador.
- Regras gerais para a prevenção de acidentes ou regras previstas por diretivas internacionais e pela legislação do país no qual o guincho será usado.

No entanto, Operadores e Técnicos Qualificados devem garantir a total conformidade com as normas de segurança e prevenção de acidentes no país no qual o guincho será usado.

Tanto o Operador quanto o Técnico Qualificado devem estar familiarizados com as características do guincho antes de iniciar um trabalho e devem ter lido este manual na sua totalidade.

Modificar ou substituir peças do guincho sem a devida autorização emitida pela Dana Motion Systems por escrito pode resultar em danos aos materiais ou ferimentos às pessoas. Neste caso, o fabricante do guincho deixa de ser o responsável por quaisquer danos civis ou criminais.

1.5 COMO UTILIZAR ESTE MANUAL

Nós tornámos mais fácil a consulta deste manual ao adicionar um índice geral na página 3. Este irá ajudá-lo a encontrar o tópico que está à procura.

Os capítulos são organizados numa estrutura hierárquica para facilitar a pesquisa pelas informações necessárias.

1.6 REPRODUÇÃO E DIREITOS DE AUTOR

Todos os direitos reservados pela Dana Motion Systems

A estrutura e o conteúdo deste manual não podem ser copiados, mesmo que parcialmente, sem a autorização prévia emitida pela Dana Motion Systems por escrito.

1.7 VERSÕES DESTE MANUAL

Este manual está sujeito a revisão após alterações de aplicação e de operação.

1.8 DATA E ÍNDICE DA VERSÃO DO MANUAL

1.8.1 MONITORIZAÇÃO DE VERSÃO

Nome do ficheiro	Rev.	Data	Descrição
IMM-0003 Guinchos (9006661)	00		Documento emitido
IMM-0003PT Rev.01 Hoisting and recovery winches	01	24/09/2019	Estrutura alterada e várias atualizações

1.8.2 MODELOS

Guinchos de elevação e recuperação

2 PROCEDIMENTOS DE EMBALAGEM, ENVIO, MANUSEAMENTO E RECEÇÃO DE MERCADORIAS

2.1 EMBALAGEM E ENVIO

Os guinchos são embalados e enviados em caixas ou paletes, dependendo do caso

2.2 PROCEDIMENTOS NA RECEÇÃO DE MERCADORIAS

Quando os guinchos chegarem, verifique se os itens fornecidos correspondem aos itens indicados no pedido e se a embalagem e o conteúdo não foram danificados durante o transporte

CUIDADO

A alça da embalagem é afiada. Pode atingir o Operador quando cortada.

Os materiais de embalagem devem ser removidos da seguinte forma:

- corte as alças da embalagem com tesouras (tenha cuidado, pois as extremidades podem atingir o Operador).
- corte ou remova o material de embalagem ao redor.
- retire os guinchos das paletes.

Se encontrar algum dano, falhas ou a falta de itens, notifique a Dana Motion Systems sem demora.

- TELEFONE: +39 0522 9281
- FAX: +39 0522 928200

Referindo:

- a** - Número de série do guincho
- b** - Código do modelo
- c** - Tipo de guincho / descrição
- d** - Ano de construção - Código de barras
- e** - Peso

Esta informação pode ser encontrada na placa de identificação afixada ao guincho.

NOTA:

Um dos modelos abaixo pode ser encontrado no guincho de acordo com a data de publicação do número de série.

		Via Luciano Brevini 1A 42124 Reggio nell'Emilia/Italy Tel. +39 0522 9281	
SN	a	Bar code	d
Item	b		
Family / Out / i / In	c		
Info		Rope diameter mm	Rope strength N/mm
Power kW	Volt	Hz	FEM
Max pressure bar	Max oil flow l/min	Speed rope first layer m/min	Weight kg e
Max line pull first layer kg	Speed rope top layer m/min		
Max line pull top layer kg	layer	Speed rope top layer m/min	layer

		Via Luciano Brevini 1/A 42124 Reggio nell'Emilia/Italy Tel. +39 0522 9281		
S.N.	a		d	
Item	b			
Description	c			
Info				
Rope diameter (mm)	Min.MBL (kN)	Peak pressure (bar)	Oil flow (l/min)	Power (kW)
				Voltage (Volt)
				N.poles
Layer	Max line pull (kg)	Lifting of Personnel (kg)	Rope speed (m/min)	FEM
				Weight (kg) e

NOTA:

O Cliente é responsável pela remoção dos materiais de embalagem e deve garantir que tal seja feito em conformidade com os regulamentos em vigor no país no qual o guincho será usado.

PROCEDIMENTOS DE EMBALAGEM, ENVIO, MANUSEAMENTO E RE-

2.3 MANUSEAMENTO DO GUINCHO SEM EMBALAGEM

⚠ CUIDADO

Antes de retirar o guincho da sua embalagem, prenda-o com acessórios de elevação adequados (proteja quaisquer superfícies pintadas) para que não escorregue ou vire.

Antes de manusear o guincho, remova quaisquer blocos de madeira inseridos dentro da embalagem para garantir estabilidade durante o manuseamento e transporte.

Ao levantar o guincho, garanta que o peso é distribuído uniformemente durante o manuseamento.

⚠ CUIDADO

Não levante o guincho pelo motor.

2.4 MANUSEAMENTO

⚠ CUIDADO

Ao mover paletes, use veículos adequados ao tipo de embalagem e ofereça uma capacidade de carga suficiente para o trabalho em questão.

O peso do guincho é indicado pela letra "E".

DANA BREVINI Motion Systems		Via Luciano Brevini 1A 42124 Reggio nell'Emilia/Italy Tel. +39 0522 9281	
SN	a	Bar code	d
Item	b		
Family / Out / i / In	c		
Info		Rope diameter mm	Rope strength N/mm
Power kW	Volt	Hz	FEM
Max pressure bar	Max oil flow l/min	Max line pull kg	Weight kg
Max line pull first layer	Speed rope first layer	Max line pull top layer	Weight kg
Max line pull top layer	Speed rope top layer		

DANA BREVINI Motion Systems		Via Luciano Brevini 1A 42124 Reggio nell'Emilia/Italy Tel. +39 0522 9281		CE	
S.N.	a	Bar code	d		
Item	b				
Description	c				
Info					
Rope diameter (mm)	Min.MBL (kN)	Peak pressure (bar)	Oil flow (l/min)	Power (kW)	Voltage (Volt)
					N.poles
Layer	Max line pull (kg)	Lifting of Personnel (kg)	Rope speed (m/min)	FEM	Weight (kg)
					e

- Não incline ou tombe ao levantar ou mover o guincho.
- Se os itens forem movidos com uma empilhadeira, verifique se o peso está distribuído igualmente nos dois garfos
- Se os itens forem movidos com uma talha, verifique se o peso está distribuído uniformemente e use acessórios de elevação na funda, aprovados em conformidade com as normas legais.
- Para itens enviados em paletes, verifique se os acessórios de elevação não danificam o guincho.
- Se necessário, coloque blocos de madeira adequados sob o item para facilitar o uso de acessórios de elevação.

⚠ CUIDADO

Ao levantar o item e colocá-lo em posição, evite impactos e pancadas violentas.

2.5 ARMAZENAGEM

Se o guincho for armazenado por um período “temporário” ou superior a seis meses, siga as instruções abaixo após concluir o teste de funções:

- Encha completamente a secção da engrenagem de redução e o motor hidráulico (para o uso de óleos, consulte a secção "4.2 Lubrificação, page 15" e "4.3 Sistema Hidráulico, page 16").
- Feche todos os orifícios abertos ou conexões usando os bujões ou tampas apropriados.
- Armazene em local seguro e seco, sem variações significativas nos níveis de temperatura e humidade.

CUIDADO

Se o período de armazenamento for superior a seis meses, a eficiência das vedações rotativas irá se deteriorar (são recomendadas verificações visuais periódicas; se houver vazamentos, as vedações devem ser substituídas. Entre em contacto com o serviço técnico da Dana Motion Systems, conforme indicado no parágrafo "2.2 Procedimentos na receção de mercadorias, page 8").

- Evite colocar os guinchos uns sobre os outros. Caso seja necessário, use separadores apropriados para suportar a carga.
- Não coloque sobre os itens materiais que possam danificá-los.
- Não guarde o item próximo a áreas de trânsito.
- Não apoie o guincho diretamente no chão.

3 DESCRIÇÃO E ESPECIFICAÇÕES DA MÁQUINA

3.1 PRINCÍPIO OPERACIONAL

Nas suas várias configurações, este guincho foi projetado para trabalhos de elevação ou recuperação.

3.2 TIPO DE CONFIGURAÇÃO E CONSTRUÇÃO

A configuração do guincho é definida por contrato.

O guincho é basicamente composto por:

- Tambor.
- Estrutura de suporte.
- Redução planetária.
- Travão negativo à prova de falhas.
- Válvula para bloquear e controlar a descida ou recuperação.
- Motor hidráulico.
- Acessórios.

3.3 NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

O arquivo da documentação técnica é armazenado no Departamento Técnico da Dana Motion Systems. Ele contém os documentos de engenharia, as normas aplicadas, cálculos, verificações de sistemas de engrenagens, referências de material, certificados de teste, dimensões, desenhos de montagem e listas de peças de reposição.

3.4 CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE OPERAÇÃO.

Para garantir a operação correta do guincho, ele deve ser usado em locais onde a temperatura ambiente esteja entre -10°C e $+40^{\circ}\text{C}$ e a humidade relativa seja máxima de 50%. Entre em contacto com a Dana Motion Systems antes de usar em caso de outras temperaturas operacionais.

3.5 OPERAÇÃO EM AMBIENTES CONTAMINADOS

Se o guincho for utilizado em situações corrosivas, com poluentes ásperos, como areia, lodo, serragem ou poeira extremamente fina, limpe o guincho com água ou líquido apropriado para o tipo de poluentes, a fim de evitar depósitos que podem danificar partes importantes, como parafusos, anéis e vedações da arruela.

É importante que a manutenção seja realizada de acordo com uma programação apropriada e usando métodos adequados para evitar desgaste excessivo do guincho, verificando previamente se não há danos nas superfícies envernizadas.

3.6 VIBRAÇÃO

Quando as condições de operação estiverem em conformidade com as instruções para uso correto fornecidas neste manual, a vibração resultante da operação normal não irá resultar em situações perigosas. As vibrações incomuns podem indicar mau funcionamento. O operador deve parar a máquina imediatamente e notificar a Dana Motion Systems.

3.7 RUÍDO

Este guincho é projetado e fabricado para reduzir o nível de ruído na fonte. A Dana Motion Systems informa os operadores sobre a questão do ruído do guincho, para que possam tomar as medidas apropriadas de acordo com as condições ambientais operacionais (por exemplo: na presença de peças reverberantes ou outras fontes de ruído nas proximidades).

3.8 ATMOSFERAS COM RISCO DE EXPLOSÃO E/OU INCÊNDIO

Este guincho não foi projetado para ser usado numa atmosfera explosiva ou potencialmente explosiva.

Se tais condições operacionais forem previstas, é essencial que entre em contacto com a Dana Motion Systems.

3.9 RUÍDO

Este guincho foi projetado e fabricado para reduzir o nível de ruído na fonte.

O nível de pressão acústica é inferior a 70 dB (A).

Um aumento de ruído pode indicar um mau funcionamento da máquina.

3.10 UTILIZAÇÃO INDEVIDA RAZOAVELMENTE PREVISÍVEL

- O seguinte pode estar sob o título de “utilização indevida razoavelmente previsível” dos guinchos para elevação e recuperação:
 - todas as operações que vão além das características definidas na placa de identificação do guincho.
 - O uso dos guinchos para operações de elevação ou recuperação não identificadas nas regras para operação correta.
 - O uso dos guinchos para elevação ou recuperação na presença de obstáculos suscetíveis de interferir nas operações normais para as quais foram projetados.
 - Os guinchos de recuperação podem não ser usados como guinchos de elevação.

3.11 PROIBIÇÕES

- Os guinchos para elevação ou recuperação não podem ser usados para transporte direto ou indireto ou elevação de pessoas.
- Os guinchos para elevação ou recuperação não podem ser usados em todas as situações já mencionadas neste manual de uso e manutenção.
- Os guinchos de recuperação não podem ser utilizados como guinchos de elevação.
- Os guinchos para elevação ou recuperação não podem ser utilizados para realizar operações de elevação ou recuperação quando o tambor está travado.
- É proibido realizar operações de elevação ou recuperação que possam causar riscos, em primeiro lugar, à segurança dos trabalhadores e, em segundo lugar, aos veículos e equipamentos associados às operações de elevação ou recuperação.
- É proibido realizar alterações na máquina.
- Os guinchos de elevação e recuperação não devem ser usados com cabo sintético.

4 INSTALAÇÃO

4.1 REGRAS PARA INSTALAÇÃO CORRETA

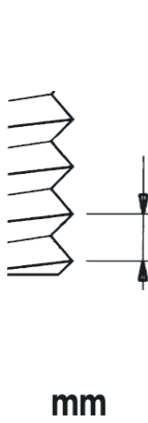
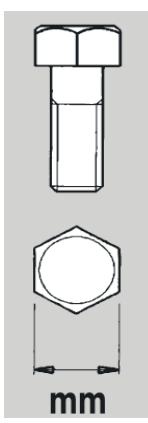
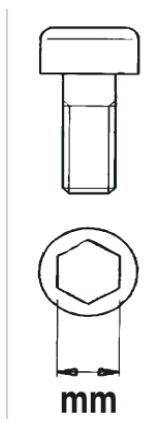
CUIDADO

O guincho deve ser instalado por operadores e técnicos qualificados.

O guincho deve ser montado no suporte preparado pelo utilizador usando a sua interface. Deve ser instalado numa estrutura rígida com uma superfície uniforme, fixada com cavilhas e parafusos de boa qualidade para aplicação final. Os parafusos devem ser utilizados com a classe de resistência 8.8 ou 10.9 e com o torque de acordo com os padrões em vigor, conforme indicado na tabela abaixo, e recomenda-se o uso de arruelas na cabeça dos parafusos.

INSTALAÇÃO

4.1.1 TABELA DE TORQUES DE APERTO RECOMENDADOS DE ACORDO COM O DOC. NPIO34

 mm				CLASSE DE PARAFUSOS ¹					
				8.8			10.9		
				Torques de aperto recomendados [N·m]					
				DESEJA-DO	MÍN	MÁX	DESEJA-DO	MÍN	MÁX
 mm	 mm	 mm	 mm						
M6	1	10	5	10.4	9.8	10.6	15.3	14.4	15.6
M8	1.25	13	6	25	23.5	25.5	37	34.8	37.7
M10	1.5	16	8	50	47	51	73	69	74
M12	1.75	18	10	86	81	88	127	119	130
M14	2	21	12	137	129	140	201	189	205
M16	2	24	14	214	201	218	314	295	320
M18	2.5	27	14	306	288	312	435	409	444
M20	2.5	30	17	432	406	441	615	578	627
M22	2.5	34	17	592	556	604	843	792	860
M24	3	36	19	744	699	759	1060	996	1081
M27	3	41	19	1100	1034	1122	1570	1476	1601
M30	3.5	46	22	1500	1410	1530	2130	2002	2173
M33	3.5	50	24	1980	1861	2020	2800	2632	2856
M36	4	55	27	2540	2388	2591	3600	3384	3672

¹ Classe de acordo com ISO898-1: 2009.

AVISO

Os parafusos devem ser longos o suficiente para ligar adequadamente a estrutura do guincho em si e a estrutura em que ele está assente.

⚠ CUIDADO

O utilizador final é encarregado de instalar um controlo máximo de tração ou torque para guinchos com SWL ≥ 1000kg ou 40000N·m.

⚠ CUIDADO

O utilizador final é encarregado de instalar tampas ou guardas de proteção, caso a máquina seja facilmente acessível/alcançável.

📌 NOTA:

Para uma montagem correta, use os orifícios fornecidos na interface do guincho/aplicação.

4.2 LUBRIFICAÇÃO

Quando o guincho é fornecido com óleo, é utilizada a quantidade correta de lubrificante, conforme indicado na folha de especificações do guincho. O óleo é o ISO VG150 de acordo com a ISO 3448.

No caso de o guincho ser fornecido sem óleo, o utilizador deve executar o enchimento correto antes de iniciar a máquina.

A primeira troca de óleo deve ser feita antes da conclusão de 50 horas de operação do guincho: operação inicial no período. Depois disso, a cada 500 horas de operação do guincho.

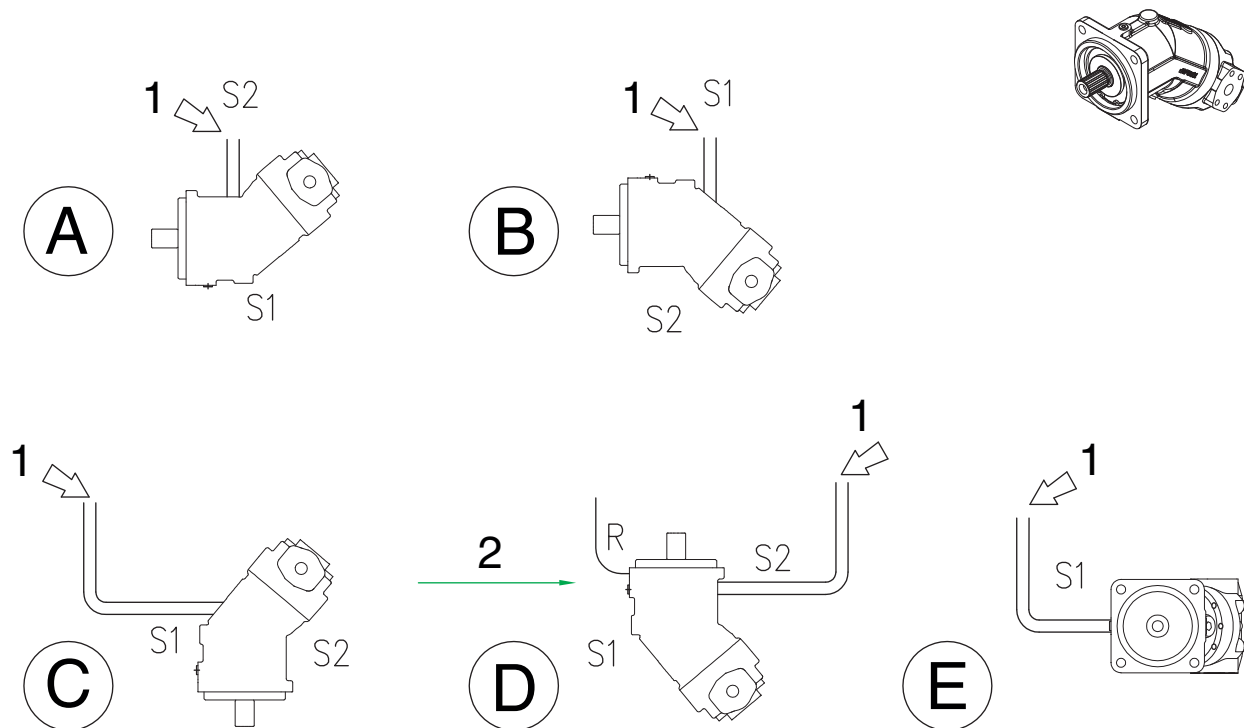
Para controlar, abastecer e trocar o óleo, use os bujões fornecidos para essa finalidade, conforme mostrado na folha de especificações. As vedações da arruela sob os bujões devem ser trocadas sempre que forem desaparafusadas para esse trabalho. O lubrificante deve ser trocado enquanto o óleo estiver quente para evitar a formação de lodo. Ao trocar o óleo, deve também limpar dentro da engrenagem de redução usando um líquido de limpeza adequado para essa finalidade e que seja recomendado por fabricantes de lubrificantes. Deve controlar o nível de lubrificante a cada 20 dias, independentemente do número de horas de operação.

NOTA:

Antes de qualquer uso do guincho, verifique se existe óleo e na quantidade correta.

4.2.1 ABASTECIMENTO DO MOTOR HIDRÁULICO

Todas as orientações de instalação (e também as orientações intermediárias não mostradas) devem ser montadas após a orientação ideal de enchimento. O reservatório deve ser preenchido a partir da porta de drenagem S1 ou S2 com óleo pré-filtrado. Nesse momento, todas as demais portas devem estar conectadas. As portas que serão necessárias posteriormente, devem ser fechadas por meio de curvaturas de tubo ou válvula de retenção. Isso evita que o ar entre na unidade ao colocá-la na orientação de instalação. Ao instalar a unidade com o tanque de óleo abaixo do mínimo, deve-se observar que as portas só serão abertas depois que o tanque estiver cheio e quando a unidade estiver abaixo do nível do óleo. A sequência de operações a serem executadas é mostrada no desenho abaixo. Se o motor já estiver instalado na posição, é possível encher a caixa seguindo as instruções mostradas abaixo. Ao fazer isso, é importante evitar qualquer contaminação da caixa com sujeira ou outros contaminantes. A primeira troca de óleo deve ser feita após aproximadamente 500 horas de operação, os elementos filtrantes devem ser substituídos pela primeira vez após 50 horas para limpeza preliminar do circuito e a cada 500 horas; troque o óleo posteriormente a cada 2000 horas. Esses intervalos devem ser reduzidos quando o indicador de entupimento do filtro mostrar que o cartucho está entupido ou quando o sistema trabalhar num ambiente altamente poluído.



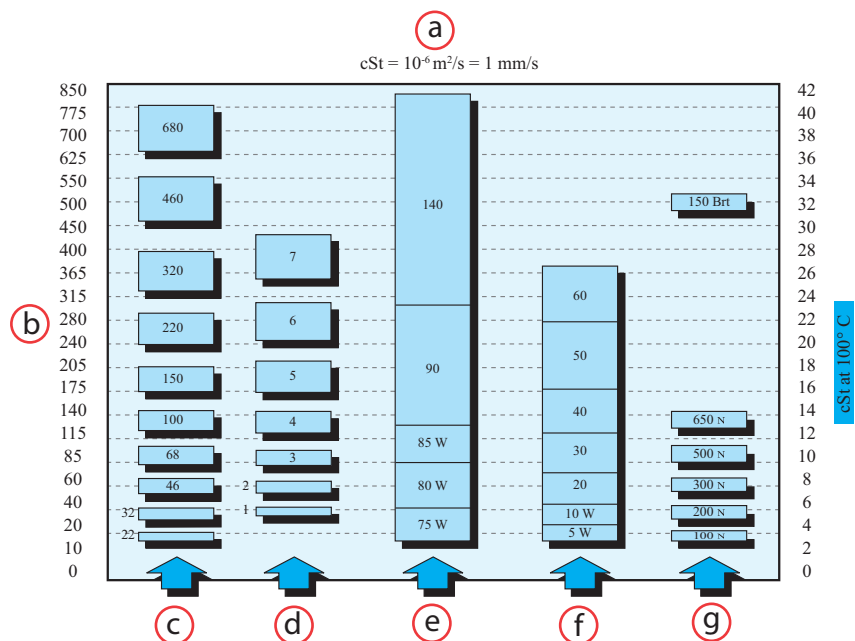
1 - Óleo

2 - Purga de ar

4.3 SISTEMA HIDRÁULICO

Para o abastecimento do motor hidráulico do guincho, use óleo mineral com aditivos à prova de desgaste e índice de viscosidade VG 46. É essencial usar filtros de óleo hidráulico de 10 micron na entrada do motor para garantir a operação correta e a duração satisfatória do motor hidráulico, travão negativo à prova de falhas, válvula seletora para libertar o travão e válvula para controlo da descida de carga.

4.3.1 TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DE VISCOSIDADE



- a** - Classificação da viscosidade
- b** - cSt a 40° C
- c** - ISO VG
- d** - N° AGMA
- e** - Transmissão de número SAE
- f** - Motores de número SAE
- g** - SUS (óleos básicos)

4.4 LIGAÇÃO DO SISTEMA HIDRÁULICO AO GUINCHO

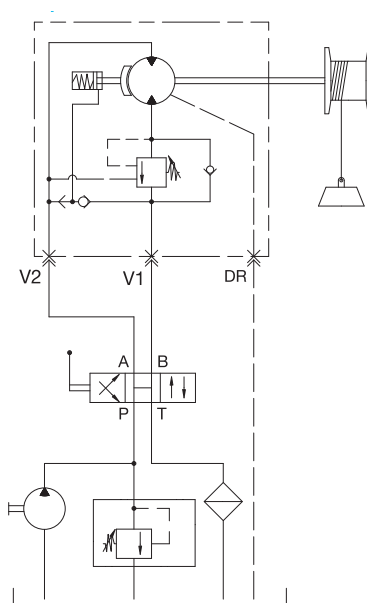
O guincho deve ser ligado ao sistema hidráulico por meio de três tubos: dois deles são responsáveis pelo seu abastecimento e o terceiro é ligado diretamente ao tanque do sistema hidráulico para drenagem do motor, quando necessário (as dimensões e as especificações dos acoplamentos para a conexão dos tubos ao motor hidráulico está indicada na folha de especificações de cada guincho). O diâmetro interno dos tubos deve ser adequado para evitar a perda de carga e a contrapressão insatisfatória, levando a um aumento da pressão em todo o sistema.

NOTA:

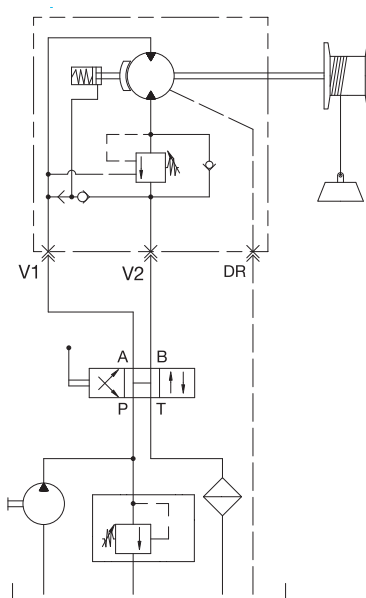
Visualizando a máquina pelo lado do motor, 01 significa que a elevação está no sentido horário, 02 significa que a elevação está no sentido anti-horário.

Layout hidráulico recomendado com drenagem direta do motor no tanque

Código de elevação = 01



Código de elevação = 02



INSTALAÇÃO

4.5 SISTEMA HIDRÁULICO PADRÃO "01" - "02"

Veja "4.4 Ligação do sistema hidráulico ao guincho, page 17"

CUIDADO

Quando o sistema está parado, a pressão necessária para o fluxo de óleo através dos tubos não deve exceder três (3) bar. (Coloque os engates rápidos nos tubos para a aplicação de dispositivos de controlo).

AVISO

Use distribuidores para controlo de pressão de óleo para o guincho, que possuem linhas de drenagem V1-V2 na posição neutra (configuração H), para impedir que o travão negativo seja acidentalmente libertado por qualquer pressão hidráulica remanescente nos tubos quando o guincho estiver parado.

AVISO

Durante a operação normal do guincho, o travão negativo será libertado automaticamente por meio da válvula ou do próprio motor quando o motor for ligado e deverá travar novamente quando o motor parar de funcionar.

Para libertar o travão, é retirada pressão da linha de abastecimento do motor. Quando o guincho parar, para permitir que o travão negativo trave novamente, a pressão restante não deve estar acima de três (3) bar nas duas linhas de abastecimento quando a alavanca do distribuidor for colocada no centro.

PERIGO

O levantamento de uma carga aplicada ao cabo do guincho nunca deve fazer uso da lança hidráulica do guindaste onde o guincho está instalado. Nesse caso, a válvula de alívio de pressão não é capaz de proteger o guincho de sobrecargas muito perigosas.

A realização de alterações na válvula de alívio de pressão para cargas acima das permitidas é PROIBIDA.

4.6 MOTOR ELÉTRICO

Este manual de uso e manutenção é dedicado principalmente a guinchos de elevação e recuperação, cujo motor principal é composto por atuadores rotativos hidráulicos. Para outros tipos de motor, consulte o serviço técnico da Dana Motion Systems.

4.6.1 EMERGÊNCIAS

A máquina não está equipada com dispositivo de emergência. O instalador deve fornecer um dispositivo de emergência que cubra toda a máquina, de acordo com sua avaliação de riscos totais e o tipo de fonte de alimentação utilizada. O dispositivo de emergência deve parar a máquina com segurança.

5 PARTIDA

CUIDADO

Antes de arrancar o guincho pela primeira vez, verifique o seguinte:

- O nível do lubrificante está correto.
- Todos os parafusos estão apertados e bem firmes.
- O sistema hidráulico está em conformidade com as especificações listadas na secção relativa.
- O sentido da rotação do tambor está correto.
- Para verificar o sentido da rotação do tambor, opere o guincho sem carga e verifique se o movimento de elevação é o mesmo do sentido do enrolamento do cabo no tambor.

5.1 FIXAÇÃO DO CABO

NOTA:

O guincho é normalmente fornecido sem cabo no tambor.

A montagem do cabo deve ser realizada por um operador ou técnico qualificado, de acordo com as instruções fornecidas pelo fabricante do cabo.

IMPORTANTE:

LEIA ATENTAMENTE AS RECOMENDAÇÕES NO APÊNDICE "A".

O guincho equipado com cabo pode ter diferentes tipos de fixadores, dependendo da aplicação. Eles podem estar fora ou dentro do tambor com sistemas de parafuso, cunha e braçadeira. Certifique-se de que o cabo, juntamente com seus fixadores, está firmemente ancorado e corretamente pré-tensionado.

IMPORTANTE:

**NÃO DANIFIQUE A EXTREMIDADE DO CABO, SIGA "10 APÊNDICE A - CABOS - POLIAS E TAMBORES, PAGE 30".
TODA A OPERAÇÃO DEVE SER FEITA ENQUANTO O GUINCHO NÃO ESTIVER A FUNCIONAR.**

5.1.1 FIXAÇÃO DO CABO

IMPORTANTE:

MANUSEIE A EXTREMIDADE LIVRE DO CABO COM PROTEÇÕES E EQUIPAMENTOS ADEQUADOS. TOME CUIDADO PARA NÃO DANIFICAR O CABO SEGUINDO AS RECOMENDAÇÕES DO APÊNDICE "A". TODAS AS OPERAÇÕES DEVEM SER REALIZADAS ENQUANTO O GUINCHO NÃO ESTIVER A FUNCIONAR E PROCEDA COM CUIDADO DURANTE A ROTAÇÃO DO TAMBOR PARA O POSICIONAMENTO.

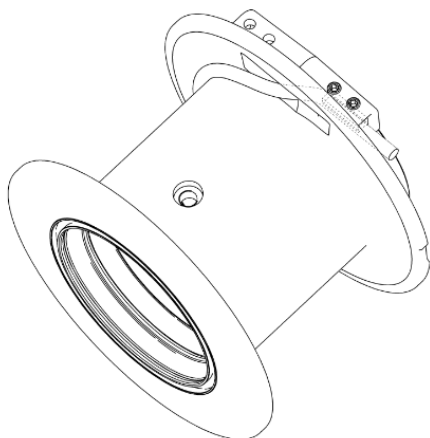


FIGURE 1: Insira o cabo na fenda da flange do tambor e verifique o sentido da rotação do guincho, aperte o parafuso com o torque definido.

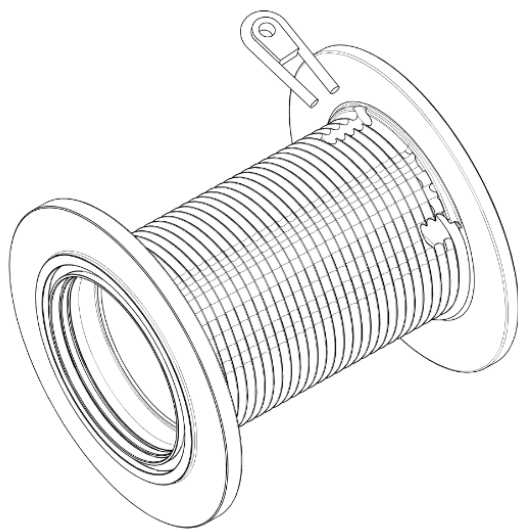


FIGURE 2: Insira o cabo na fenda da flange do tambor e verifique a direção da rotação do guincho, aperte o parafuso com o torque definido.

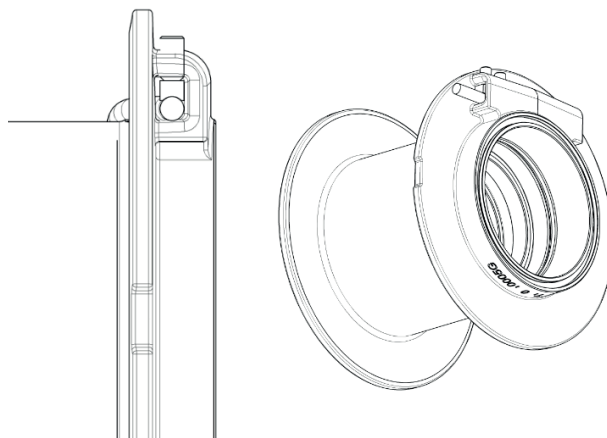


FIGURE 3: Verifique a passagem livre do cabo na abertura do tambor, coloque a placa na área superior entre o cabo e a abertura, aperte os parafusos garantindo o torque fixo, o comprimento do cabo que pode sair é de 2 vezes o diâmetro.

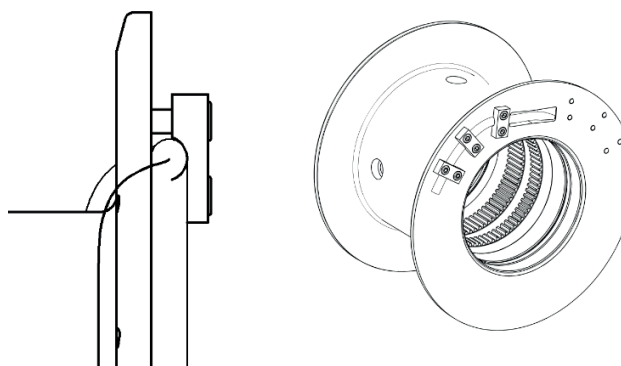


FIGURE 4: Verifique se o cabo passa pelo centro das braçadeiras e aperte os parafusos, garantindo o torque fixo. Verifique se o cabo está alojado na sua ranhura e está colocado na flange do tambor, e o comprimento máximo do cabo que pode sair é 2 vezes o diâmetro da última braçadeira.

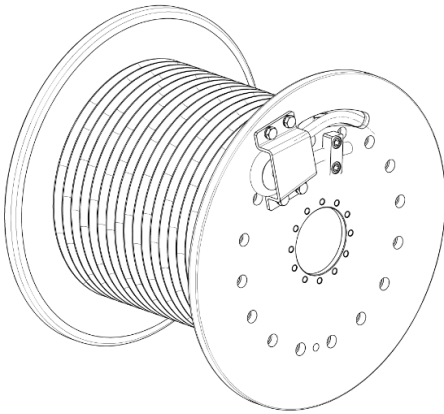


FIGURE 5: Dobre o cabo ao redor da cunha, bloqueie a cunha na abertura e puxe a secção do cabo alojado no tambor, sempre garantindo uma porção livre igual a 2 vezes o diâmetro do cabo no lado oposto ou após a braçadeira do cabo.

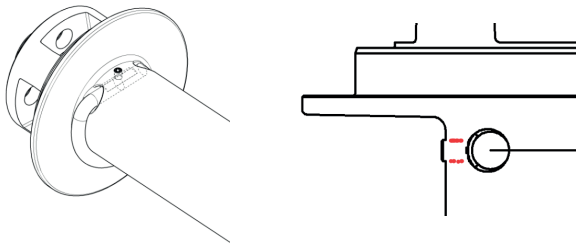


FIGURE 6: Verifique a passagem livre do cabo na fenda, coloque a placa na área superior entre o cabo e a fenda, aperte o parafuso garantindo o torque fixo, o cabo não deve sair pelo lado oposto.

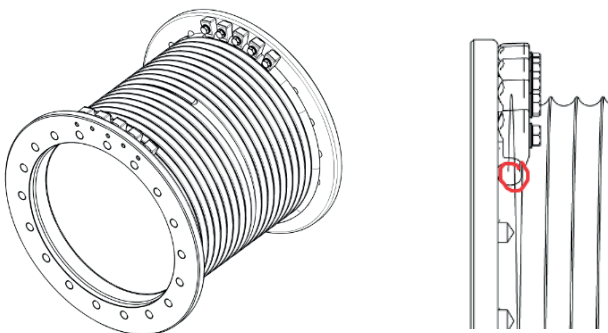


FIGURE 7: Coloque o cabo dentro da flange do tambor, garanta a posição correta das braçadeiras e aperte os parafusos com o torque fixo.

5.2 TESTE DE OPERAÇÃO

NOTA:

Todos os dados relacionados à pressão, vazão do óleo hidráulico e velocidade estão listados na tabela de especificações técnicas dos guinchos e na placa de identificação do guincho

Ao arrancar, deve acionar o guincho sem carga nos dois sentidos de rotação por cerca de dez minutos.

Na primeira vez, levante apenas uma pequena carga até uma altura de cerca de um metro e verifique se o travão está a funcionar corretamente.

Certifique-se de poder controlar a descida e de que a pressão na linha de retorno não excede 3 bar quando o guincho estiver parado.

Se fornecido, verifique se todos os dispositivos limitadores elétricos e hidráulicos funcionam corretamente.

NOTA:

A recuperação/elevação do guincho foi projetada para elevar ou recuperar cargas. Qualquer uso com cargas que excedam as especificações listadas na folha de especificações é considerado IMPRÓPRIO. É estritamente proibido usar o guincho para levantar ou transportar pessoas.

IMPORTANTE:

O RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO FINAL DOS GUINCHOS É RESPONSÁVEL POR SEU EMPREGO SEGURO, INCLUINDO A EMISSÃO DA LISTA DE OUTROS RISCOS E A APLICAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA EXIGIDOS PELAS NORMAS EM VIGOR.

CUIDADO

É importante ter em mente que o arranque de qualquer tipo de aparelho implica inevitavelmente uma certa quantidade de risco. Portanto, toda ação deve receber máxima atenção e concentração.

6 MANUTENÇÃO

NOTA:

A manutenção pode ser classificada como manutenção "preventiva" ou "especial".

CUIDADO

Todo o trabalho de manutenção, preventivo ou especial, deve ser realizado nas condições mais seguras, em locais equipados para esse fim, oferecendo ventilação e iluminação perfeitas.

6.1 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

O Operador é responsável pela manutenção preventiva, incluindo as seguintes tarefas:

- Troca do óleo da engrenagem redutora conforme as instruções na secção "4.2 Lubrificação, page 15" após não mais de 50 horas de operação (em funcionamento) ou depois disso, a cada 500 horas de operação do guincho.
- Sempre que a máquina é submetida a uma manutenção preventiva (troca de óleo, troca de cabo, etc.) controla a funcionalidade de todos os dispositivos limitadores, se instalados.

Independentemente do tipo de trabalho para o qual o guincho é utilizado, verifique regularmente o status e o nível do lubrificante e abasteça quando necessário. Se for necessário, encha com massa lubrificante o rolamento de transmissão do suporte do tambor todos os meses.

NOTA:

Recomendamos manter um registo para cada guincho, o qual deve ser devidamente preenchido e atualizado sempre que for realizado trabalho de manutenção.

6.2 MANUTENÇÃO ESPECIAL

AVISO

A Dana Motion Systems não permite a abertura do motor hidráulico nem nenhuma alteração no travão negativo (risco residual). A Dana Motion Systems não permite a abertura da engrenagem de redução por nenhuma razão à exceção da manutenção de rotina.

Contacte a Dana Motion Systems se necessário.

- TELEFONE: +39 0522 9281
- FAX: +39 0522 928200

6.3 MANUTENÇÃO ESPECIAL DO TRAVÃO NEGATIVO

Após 1000 horas de operação do guincho (com ciclos médios operando na carga nominal de 60%) é obrigatório fazer a manutenção completa do travão negativo. Este trabalho deve ser realizado pela Dana Motion Systems ou por um centro de serviço autorizado.

7 ELIMINAÇÃO

CUIDADO

A eliminação deve ser realizada por um técnico habilitado.

NOTA:

Como são exigidos métodos diferentes de eliminação em países diferentes, deve cumprir os requisitos exigidos pelas leis e regulamentações estabelecidas pelas instituições responsáveis de cada país.

O guincho deve ser transportado para um local adequado para a desmontagem de suas diversas partes. Antes de iniciar o trabalho, certifique-se de que as áreas de redução de marchas e do motor hidráulico tenham sido esvaziadas dos líquidos (lubrificantes) contidos nelas. Armazene-os em recipientes adequados, separados por tipo.

Desmonte todas as partes da unidade, tomando muito cuidado com o travão negativo, dentro do qual há uma série de molas pré-carregadas.

Separe e armazene os diferentes tipos de materiais para que possam ser enviados para a reciclagem ou eliminação de resíduos.

8 LISTA DE RISCOS RESIDUAIS E LISTA DE REGRAS A RESPEITO DE GUINCHOS

8.1 GUINCHOS DE ELEVAÇÃO

8.1.1 RISCOS RESIDUAIS

Risco	Descrição da situação perigosa	Soluções adotadas
Excesso de carga máxima, ruptura e capotagem.	Normalmente, a máquina não é equipada com um limite de carga máxima porque tal limite depende muito do tipo de aplicação usada. Quando estiver instalando o dispositivo de carga máxima, o instalador deve levar em consideração as condições nas quais o guincho deverá ser usado. Além disso, um sistema de segurança deve ser estabelecido para garantir que o veículo em que o guincho está instalado não capote ou, em outras palavras, para que não ocorra a sobrecarga da máquina. Todos os testes exigidos (de carga máxima, de capotagem) devem ser realizados.	Informações no manual
Perda de estabilidade.	A máquina deve ser fixada corretamente pelo instalador.	Informações no manual.
Perigo de quebra durante as operações de transporte.	Durante o transporte, a elevação e o manuseamento, a máquina pode cair. Além disso, verifique se a embalagem está em boas condições e presa com uma cinta.	Manual de instruções: deve ser oferecido treinamento aos operadores responsáveis pelo transporte, elevação e manuseamento. As operações devem ser realizadas lentamente, garantindo-se que as cargas estejam equilibradas. Verifique também se a cinta está presente.
Escolha errada de cabo. Cabo bloqueado incorretamente.	O cabo deve ser escolhido de acordo com as cargas e o tipo do guincho e deve ser fixado corretamente; caso contrário, a carga será perdida.	Informações no manual.
Risco devido a partes móveis. Proteções não instaladas ou instaladas incorretamente.	O operador pode entrar em contacto com partes móveis.	Informações no manual a respeito da instalação obrigatória de revestimento de proteção pelo instalador (quando necessário).
Partes móveis do disco.	Montagem incorreta de partes móveis, causando risco de ruptura ou mau funcionamento da máquina.	Informações no manual de instruções para manutenção. Diagramas de montagem interna.
Escolha errada de lubrificante hidráulico.	Uso de lubrificante hidráulico em desconformidade. Perigo de ejeção de fluidos, sobreaquecimento.	Informações no manual. Tabela de lubrificantes.
Montagem/encaixe incorreto do circuito hidráulico.	A montagem ou o encaixe incorreto do circuito hidráulico pode danificar o motor hidráulico e, conseqüentemente, o motor.	Manual de instruções: sistema hidráulico disponibilizado e avisos.
Temperaturas extremas.	O uso do guincho sob temperaturas diferentes daquelas para as quais foi projetado, causando risco de ruptura de partes mecânicas e ejeção de fluidos.	Manual de instruções: limites sob os quais o guincho é projetado para ser usado.
Emissão de materiais e substâncias perigosos.	Durante a manutenção, complementação, etc. do óleo lubrificante, os operadores podem entrar em contacto com substâncias perigosas.	Manual de instruções: uso de luvas (EPI) estipulado.
Não cumprimento dos procedimentos de manutenção e limpeza.	Não desligar a máquina antes de carregá-la sem quaisquer operações; desmontagem das molas do travão negativo -> projeção de objetos.	Manual de instruções: o instalador deve garantir que os procedimentos sejam realizados, fazendo as adições necessárias ao manual de instruções da máquina final. O travão negativo não deve ser desmontado.



Risco de ruptura devido à elevação de cargas presas ou que podem causar danos.

A elevação de objetos presos ao chão podem fazer com que a carga seja solta repentinamente ou com que se alcancem altos níveis de tensão, causando risco de ruptura do guincho e danos a objetos ou pessoas. É proibido levantar ou engatar cargas presas ou bloqueadas.

LISTA DE RISCOS RESIDUAIS E LISTA DE REGRAS A RESPEITO DE

8.1.2 REGRAS

Abaixo estão as regras e as informações que devem ser relatadas no manual de instruções e fornecidas aos diversos operadores.

Descrição da regra	Pessoa envolvida
Os controlos devem estar de acordo com as disposições estabelecidas no item 1.2 do anexo I da Diretiva de Máquinas 2006/42/CE	Instalador
Os dispositivos de segurança (carga máxima excedida, número mínimo de enroscamentos, número máximo de enroscamentos) devem ser instalados corretamente pelo instalador e deve ser da categoria correta para o tipo de aplicação. O fabricante não pode definir para quais aplicações o guincho será usado; portanto, a escolha do tipo de dispositivo de segurança fica a critério do instalador. Consulte as normas EN 954/1 ou EN ISO 13849/1.	Instalador
Ao escolher os dispositivos de controlo, preste muita atenção na interferência com campos eletromagnéticos (controlos de rádio, etc.)	Instalador
Caso haja um motor elétrico em vez de um hidráulico (substituição do motor hidráulico pelo elétrico), o instalador deve providenciar um sistema de bloqueio de carga usando o travão negativo.	Instalador
O instalador deve providenciar um sistema de controlo de movimento, principalmente para controlo de derrapagem.	Instalador
O instalador deve fornecer informações adicionais a respeito de possíveis usos incorretos.	Instalador
Uso de EPIs	Instalador

LISTA DE RISCOS RESIDUAIS E LISTA DE REGRAS A RESPEITO DE

8.2 GUINCHOS DE RECUPERAÇÃO

8.2.1 RISCOS RESIDUAIS

Risco	Descrição da situação perigosa	Soluções adotadas
Exceder a carga máxima, ruptura e capotagem	A máquina não é equipada com um limite de carga máxima porque tal limite depende muito do tipo de aplicação usada. Quando estiver instalando o dispositivo de carga máxima, o instalador deve levar em consideração as condições nas quais o guincho deverá ser usado. Além disso, um sistema de segurança deve ser estabelecido para garantir que o veículo em que o guincho está instalado não capote. Todos os testes exigidos (de carga máxima, de capotagem) devem ser realizados.	Informações no manual.
Perda de estabilidade.	A máquina deve ser fixada corretamente pelo instalador.	Informações no manual.
Perigo de quebra durante as operações de transporte.	Durante o transporte, a elevação e o manuseamento, a máquina pode cair. Além disso, verifique se a embalagem está em boas condições e presa com uma cinta.	Manual de instruções; deve ser oferecido treino aos operadores responsáveis pelo transporte, elevação e manuseamento. As operações devem ser realizadas lentamente, garantindo-se que as cargas estejam equilibradas. Verifique também se a cinta está presente.
Escolha errada de cabo. Cabo bloqueado incorretamente.	O cabo deve ser escolhido de acordo com as cargas e o tipo do guincho e deve ser fixado corretamente; caso contrário, a carga será perdida.	Informações no manual.
Risco devido a partes móveis. Proteções não instaladas ou instaladas incorretamente	O operador pode entrar em contacto com partes móveis.	Informações no manual a respeito da instalação obrigatória de revestimento de proteção pelo instalador (quando necessário).
Partes móveis do disco.	Montagem incorreta de partes móveis, causando risco de ruptura ou mau funcionamento da máquina.	Informações no manual de instruções para manutenção. Diagramas de montagem interna.
Escolha errada de lubrificante hidráulico.	Uso de lubrificante hidráulico em desconformidade. Perigo de ejeção de fluidos, sobreaquecimento.	Informações no manual de instruções. Tabela de lubrificantes.
Montagem/encaixe incorreto do circuito hidráulico.	A montagem ou o encaixe incorreto do circuito hidráulico pode danificar o motor hidráulico e, conseqüentemente, o motor.	Manual de instruções: sistema hidráulico disponibilizado e avisos.
Temperaturas extremas.	O uso do guincho sob temperaturas diferentes daquelas para as quais foi projetado, causando risco de ruptura de partes mecânicas e ejeção de fluidos.	Manual de instruções: limites sob os quais o guincho é projetado para ser usado.
Emissão de materiais e substâncias perigosos.	Durante a manutenção, complementação, etc. do óleo lubrificante, os operadores podem entrar em contacto com substâncias perigosas.	Manual de instruções: uso de luvas (EPI) estipulado.
Não cumprimento dos procedimentos de manutenção e limpeza	Não desligar a máquina antes de carregá-la sem quaisquer operações; desmontagem das molas do travão negativo -> projeção de objetos.	Manual de instruções: o instalador deve garantir que os procedimentos sejam realizados, fazendo as adições necessárias ao manual de instruções da máquina final. O travão negativo não deve ser desmontado.
Escolha errada de ponto de engate da carga rebocada.	O operador deve escolher um ponto que possa sustentar a carga e que não solte repentinamente. Os ganchos posicionados no veículo normalmente são usados. Caso os ganchos não estejam disponíveis (se, por exemplo, houverem sido danificados), deve ser escolhido outro ponto que sustente a carga.	Manual de instruções. Instruções de uso.

LISTA DE RISCOS RESIDUAIS E LISTA DE REGRAS A RESPEITO DE

8.2.2 REGRAS

Abaixo estão as regras e as informações que devem ser relatadas no manual de instruções e fornecidas aos diversos operadores.

Descrição da regra	Pessoa envolvida
Os controlos devem estar de acordo com as disposições estabelecidas no item 1.2 do anexo I da Diretiva de Máquina 2006/42/CE	Instalador
Os dispositivos de segurança (carga máxima excedida, número mínimo de roscas, número máximo de roscas) devem ser instalados corretamente pelo instalador e deve ser da categoria correta para o tipo de aplicação. O fabricante não pode definir para quais aplicações o guincho será usado; portanto, a escolha do tipo de dispositivo de segurança fica a critério do instalador. Consulte as normas EN 954/1 ou EN ISO 13849/1.	Instalador
Ao escolher os dispositivos de controlo, preste muita atenção na interferência com campos eletromagnéticos (controlos de rádio, etc.)	Instalador
Caso haja um motor elétrico em vez de um hidráulico (substituição do motor hidráulico pelo elétrico), o instalador deve providenciar um sistema de bloqueio de carga usando o travão negativo. Atenção: o FTC se refere aos guinchos hidráulicos.	Instalador
O instalador deve providenciar um sistema de controlo de movimento, principalmente para controlo de derrapagem.	Instalador
O instalador deve fornecer informações adicionais a respeito de possíveis usos incorretos.	Instalador
O instalador deve fornecer aos utilizadores informações sobre as distâncias de segurança, e deve evitar que pessoas fiquem nos arredores imediatos do cabo e atrás da carga que estiver sendo puxada.	Instalador
O instalador deve aplicar o adesivo fornecido com o guincho na parte de libertação do tambor.	Instalador
Uso de EPIs	Instalador

9 ACESSÓRIOS PARA GUINCHOS DE RECUPERAÇÃO E ELEVação

9.1 ELEVação

Os seguintes acessórios estão disponíveis para a operação correta do guincho:

- Cabos e ganhos
- Tintas especiais, sob demanda
- Sistemas de rolamento de pressão
- Sistemas de rolamento de pressão com controlo de capacidade mínima e máxima do cabo enrolado no tambor, com leitura de sinal de pressão elétrica ou a óleo
- Sistemas de leitura direta ou indireta para o número de rotações do tambor
- Apenas com o suporte do instalador: a opção de sistemas para a leitura da sobrecarga do guincho
- Instalação de sistemas movidos a motor além dos sistemas hidráulicos, quando possível

AVISO

O ajuste e a calibração dos sistemas para controlo da capacidade mínima e máxima do cabo enrolado no tambor devem ser realizados pelo instalador antes da inicialização do guincho. A instrução acima também se aplica aos outros sistemas projetados para controlar a sobrecarga do guincho e produzidos em cooperação com o instalador final.

9.2 RECUPERAÇÃO

Os seguintes acessórios estão disponíveis para a operação correta do guincho de recuperação:

- Desengate pneumático
- Sistemas de rolamento de pressão
- Cabos e guinchos
- Blocos de polias
- Diferentes sistemas para bloqueio e libertação do tambor
- Tintas especiais, sob demanda
- Sistema especial para guia dos cabos
- Instalação de sistemas movidos a motor além dos sistemas hidráulicos, quando possível
- Válvulas controladas hidráulicamente para controlo da carga e libertação do travão lamelar negativo.

NOTA:

Os guinchos de recuperação são fornecidos com libertação manual de tambor, exceto se especificado contrariamente.

10 APÊNDICE A - CABOS - POLIAS E TAMBORES

10.1 USO E MANUTENÇÃO DOS CABOS

10.1.1 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

O cabo é uma peça complexa de equipamento, e decidir qual formato deve ser usado é resultado de um ajuste entre vários fatores que poderiam afetar sua vida útil. O cabo de aço é um material composto e pode conter diversos materiais diferentes, dependendo do seu tipo:

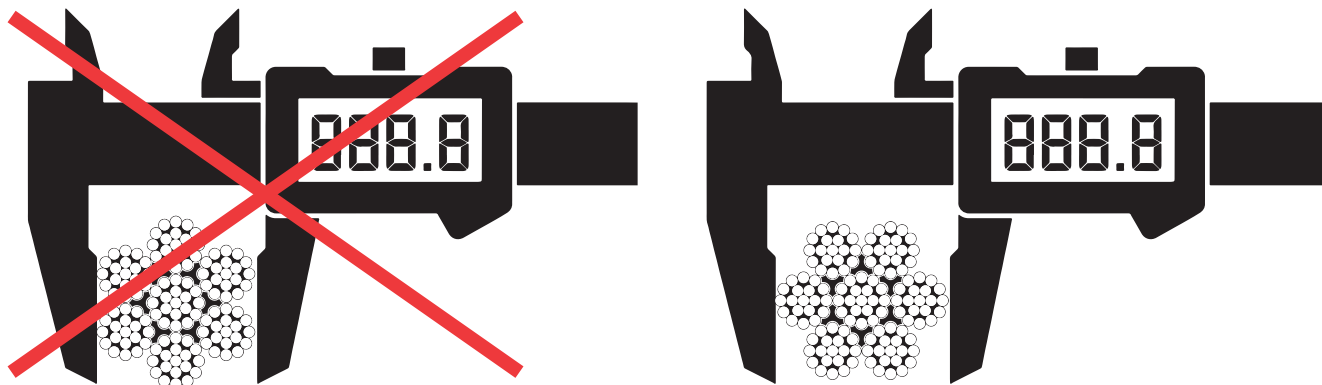
- a** - seu núcleo pode ser feito com a mesma qualidade do aço carbono usado nas tranças externas ou em fibras naturais ou sintéticas.
- b** - os revestimentos ou preenchimentos
- c** - lubrificantes para maior proteção contra agentes externos, quando relevante.

NOTA:

O uso de cabos sintéticos não é permitido em guinchos de elevação ou recuperação.

10.1.2 PROCEDIMENTOS ANTES DO USO

É sempre recomendado que se faça uma inspeção do cabo e dos documentos relacionados antes de usá-lo, pois a sua descrição e/ou nome podem ajudá-lo a identificar as peças que o compõem. Isso também é importante para questões de armazenamento, que deve ser realizado numa área arejada, seca e fechada, e deve ser armazenado acima do chão para possibilitar a inspeção e o manuseamento rotineiros, de maneira a melhorar o efeito do lubrificante.



NOTA:

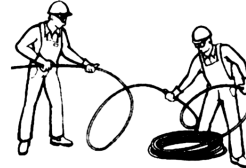
Use o calibrador PFEIFER.

10.1.3 COMO MEDIR O DIÂMETRO DO CABO

O diâmetro do cabo é o diâmetro do círculo que envolve a região do cabo. Deve considerar o diâmetro do cabo como o mesmo círculo que envolve a região do cabo, tomando cuidado para medir a distância entre a borda externa de uma trança e da outra diametralmente oposta quando estiver fazendo a medição.

10.1.4 COMO MANUSEAR O CABO

Antes de encaixar cabos novos, deve controlar as condições e dimensões das partes da máquina conectadas ao cabo, como os tambores, as polias e as guias dos cabos, etc., para garantir que eles ainda estejam dentro dos limites de operação estabelecidos pelo fabricante da máquina, caso tenham sido usados previamente. É sempre recomendado que se verifique se todos os blocos de polias e polias de guia dos cabos não estão bloqueados.

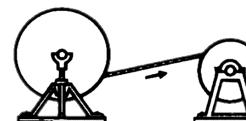
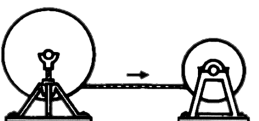
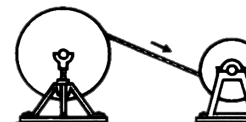
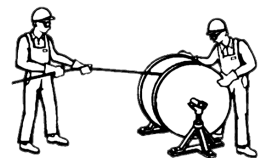


CORRETO

INCORRETO

Para manusear e encaixar o cabo, devemos diferenciar dois tipos de formatos diferentes de fornecimento:

- 1 - Cabo em espiral: a espiral do cabo deve ser colocada no chão e deve ser desenrolada em linha reta, para que o cabo não fique torcido ou entrelaçado, e isso deve ser feito dando-se passos para trás para evitar que ele fique sujo com poeira, areia, materiais húmidos ou outras substâncias prejudiciais (os suportes rotativos adequados podem ser usados para espirais maiores).
- 2 - Cabo enrolado numa bobina: insira uma haste suficientemente forte na bobina e coloque-a num suporte que permita que ela possa ser rodada e parada imediatamente, para evitar que adquira muita velocidade devido ao impulso durante a instalação, de maneira que seja as espirais sejam envoltas corretamente no tambor ou no guincho, principalmente em espirais de várias camadas. É muito importante que as espirais nas camadas mais baixas do cabo estejam enroladas firmemente na superfície do tambor (aplique uma pré-carga para manter o cabo esticado enquanto enrola). É importante posicionar o rolo de cabo de maneira que o ângulo de desvio seja reduzido o máximo possível durante a instalação (ver "10.1.11 Ângulo de desvio, page 34"). Caso ocorra um laço (dobra) acidentalmente ao longo do cabo, ele não deve ser puxado para evitar que haja uma distorção permanente e para que ele não encontre obstáculos ou contacto indesejados.



CORRETO

INCORRETO

APÊNDICE A - CABOS - POLIAS E TAMBORES

10.1.5 DIREÇÃO PARA ENROLAR O CABO

Ao olhar para a direção usada para torcer o cabo em si, nós chamamos de enrolamento em Z quando podemos ver a letra Z ao olhar para a direção das tranças na região do meio e ao segurar o cabo de maneira vertical. Chamamos de enrolamento em S quando podemos ver a letra S, novamente segurando o cabo de maneira vertical e olhando a direção das tranças na secção do meio. Isso define a direção de torção das tranças nos cabos; agora, precisamos definir a direção dos fios de trança externos.

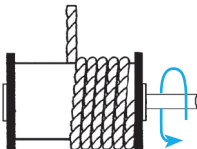
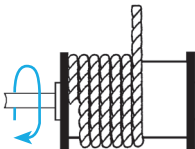
Regular		Lang	
Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
Z/s	S/z	Z/z	S/s
			

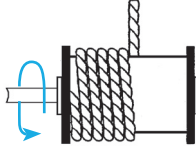
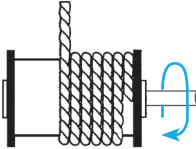
Há quatro casos possíveis:

- Z/s cabo regular com torção à direita (tranças em Z e fios s)
- S/z cabo regular com torção à esquerda (tranças em S e fios z)
- Z/Z cabo lang com torção à direita (tranças em Z e fios z)
- S/s cabo lang com torção à esquerda (tranças em S e fios s)

10.1.6 ESCOLHA DO CABO

Uma vez que tenha percebido que a abrasão (desgaste causado pelo contacto repetido e contínuo com outros elementos, como tambores, polias, etc.) é o fator primário que determina a deterioração, a sua escolha deve ser direcionada a um cabo cujos fios exteriores devem ser o maior possível. Recomendamos o cabo lang com torção (com ambas as extremidades bloqueadas para que seja impossível virar) e cabos com tranças compactas para altos níveis de abrasão. O achatamento também é outro problema/mau funcionamento que pode ocorrer por diversas razões, mas mais frequentemente quando o cabo está sujeito a um enrolamento em várias camadas no tambor. Além disso, há mais pressão entre o cabo e uma superfície lisa ou achatada se comparada à de um tambor com ranhuras. Quando estiver enrolando com várias camadas, não devem ser utilizados cabos e tranças com núcleo de tecido para realizar elevações. Cabos com núcleos de aço e tranças compactas oferecem maior resistência contra esmagamento e deformação. Para evitar a corrosão, além de usar lubrificantes, também pode usar fios galvanizados, proteção externa e diferentes materiais, como aço inoxidável, em circunstâncias especiais.

USE A MÃO DIREITA PARA O TORQUE DO CABO À DIREITA			
Enrolamento inferior		Enrolamento superior	
			

USAR A MÃO ESQUERDA PARA O TORQUE DO CABO À ESQUERDA			
Enrolamento inferior		Enrolamento superior	
			

10.1.7 ANCORAGEM DO CABO AO TAMBOR E DIREÇÃO DO ENROLAMENTO

A menos que especificado de maneira contrária nas instruções fornecidas pelo fabricante da máquina, a posição para conectar o cabo no tambor e a direção de enrolamento devem estar conforme a ilustração acima. (ver "10.1.6 Escolha do cabo, page 32")

NOTA:

A regra da mão pode ser explicada da seguinte maneira:

- o “dedão” indica o ponto e o lado para ancoragem do cabo no tambor
- o “dedo indicador” indica o tipo de saída do cabo (superior ou inferior)
- A mão direita indica o uso de um enrolamento do cabo à direita
- A mão esquerda indica o uso de um enrolamento do cabo à esquerda
- A direção de enrolamento do cabo no tambor é indicada pela curva que inicia na ponta do dedo indicador e utiliza a ponta do dedão como seta
- A direção de enrolamento do cabo no tambor sempre é considerada a partir do início do ponto de ancoragem do cabo. Esse também é o ponto de observação para a rotação do tambor durante o enrolamento

Esse sistema é usado em tambores lisos e com ranhuras

10.1.8 ENCAIXE E MANUTENÇÃO DO CABO

É essencial que se verifique se o cabo está enrolado corretamente no tambor e se não há folga nas espirais do cabo, ou entrelaçamento das camadas no tambor, de maneira a permitir que se adapte gradativamente às condições de trabalho conforme a carga vai aumentando. Os cabos devem ser inspecionados integralmente por pessoal qualificado durante as manutenções de rotina e excepcionais do maquinário. Em condições de uso pesado e contínuo do maquinário, os cabos devem ser checados com mais frequência do que nos intervalos agendados para manutenção rotineira.

De qualquer forma, a ISO 4309 deve ser utilizada como guia.

Com guindastes, devem-se realizar verificações no início de cada turno ou dia de trabalho quando o guindaste estiver em operação, de maneira a garantir que os cabos estejam posicionados corretamente nas polias e nos tambores, e que não tenham sido alterados. Enquanto o guindaste estiver funcionando normalmente, os cabos devem ser inspecionados pelo menos uma vez por semana para se detectar quaisquer fios quebrados, dobras ou achatamentos e quaisquer danos, desgaste excessivo e corrosão de superfícies. Todas as pontas dos cabos, tornéis rotativos, acessórios de segurança, pinos e polias devem ser verificados em busca de danos, desgastes ou roscas espanadas. Os ganchos e outros engates para elevações, dispositivos de segurança e tornéis rotativos devem ser verificados em busca de danos e para garantir que podem mover-se livremente, além de verificar o seu desgaste. Cada parafuso dos ganchos e a porca de segurança devem ser verificados para identificar movimentos proibidos, que podem ser indícios de desgaste e corrosão.

10.1.9 LUBRIFICAÇÃO DO CABO

A proteção garantida pelo lubrificante usado pelo fabricante do cabo geralmente é suficiente para prevenir a deterioração causada pela corrosão durante o envio e armazenamento e para o período inicial de uso do cabo. Entretanto, para obter o máximo desempenho, é útil para a maior dos cabos que se aplique um lubrificante para serviços.

O tipo recomendado depende da aplicação do cabo e das condições aos quais ele está exposto.

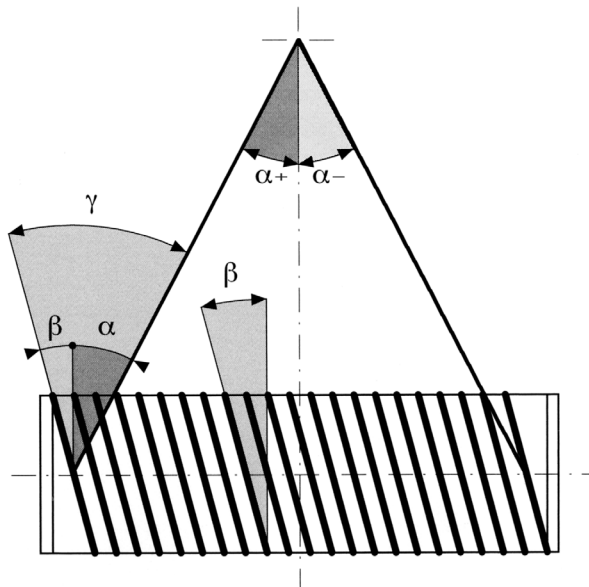
O lubrificante para serviços deve ser compatível com o original usado pelo fabricante, e os métodos de aplicação variam desde escovas lubrificadoras a lubrificador com gotejamento e pulverizadores de baixa ou alta pressão. Sempre se recomenda a utilização de lubrificantes adequados para cabos neutros, assim como para o tipo e local de uso.

10.1.10 BLOQUEIA A ESTABILIDADE DURANTE A ROTAÇÃO

Para limitar os riscos associados com a rotação de carga durante a elevação e para garantir a segurança do pessoal na área de risco, deve usar sempre cabos antirrotação que, mesmo assim, resultará numa rotação mínima quando sujeito a uma carga. Caso os cabos resistentes a rotação sejam usados, cuja argola das tranças externas é rodada no sentido oposto à da camada inferior da trança, a quantidade de rotação produzida quando carregado - seja com ambas as extremidades bloqueadas (momento de rotação), seja com uma extremidade livre para rotacionar - é muito menor do que com um cabo que possua apenas uma camada de tranças.

10.1.11 ÂNGULO DE DESVIO

O ângulo de desvio é o ângulo formado pelo eixo do cabo e a superfície que passa através da roda da polia. A polia deve ser direcionada para minimizar o ângulo de entrada ao máximo possível, variando de zero quando o cabo estiver na metade do tambor ao máximo quando estiver perto a uma das duas flanges.



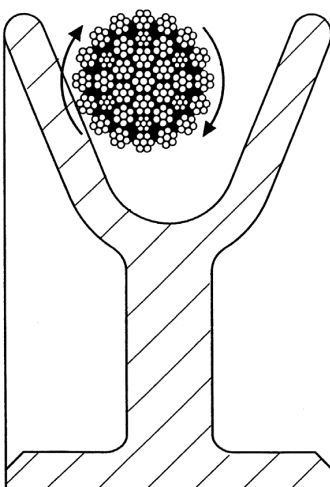
A figura mostra um tambor ranhurado helicoidal grande, cuja inclinação possui curvatura num ângulo β e na roda (polia). Quando o cabo desenrola a partir do tambor em direção à polia, ele forma um ângulo de desvio α . No tambor, o cabo estará sujeito a um arqueamento igual ao ângulo γ .

$$\gamma = \alpha + \beta$$

α = ângulo máximo de desvio na primeira polia

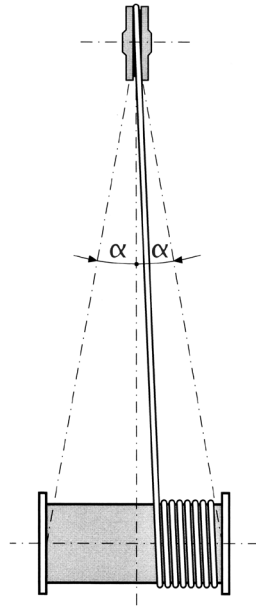
β = ângulo da ranhura

γ = ângulo total para o pior dos casos



Sempre que houver um ângulo de desvio, conforme o cabo entra na polia, ele inicialmente entrará em contacto com as flanges da polia. Conforme o cabo continua a se mover na polia, ele se afasta da flange até alcançar a parte inferior da roda da polia. Durante esse movimento, o cabo rola e desliza ao mesmo tempo. Como resultado do rolamento, o cabo irá rodar no seu próprio eixo, causando uma rotação que pode ser gerada no cabo ou fora dele, tanto pelo encurtamento quanto pelo alongamento da inclinação de enrolamento, o que resulta num desempenho de fadiga inferior e, no pior dos casos, em dano estrutural ao cabo, que toma a forma de uma gaiola de pássaros. Conforme o ângulo de desvio aumenta, a rotação induzida aumenta também.

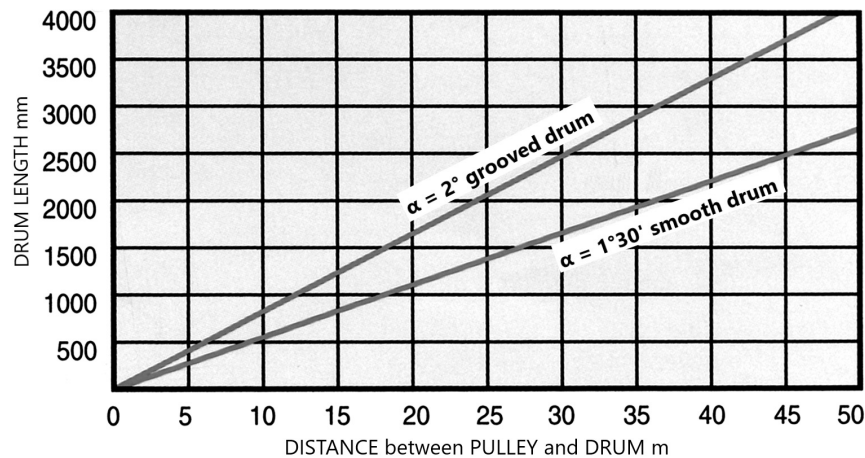
APÊNDICE A - CABOS - POLIAS E TAMBORES



Quando o cabo está enrolado em tambores sem ranhuras ou em diversas camadas, o ângulo de desvio “ α ” não deve ultrapassar $1^{\circ}30'$, para evitar que haja enrolamento irregular do cabo no tambor. Caso o ângulo ultrapasse, uma guia de cabo deve ser usada. Quando o cabo está enrolado num tambor com ranhuras, o ângulo de desvio nunca deve ultrapassar 4° .

NOTA:

Por razões práticas, os desenhos de construção de alguns guindastes e talhas podem não se adequar a essas instruções (valores recomendados). Nesse caso, a vida útil do cabo será afetada.



Os ângulos de desvio podem ser reduzidos da seguinte maneira:

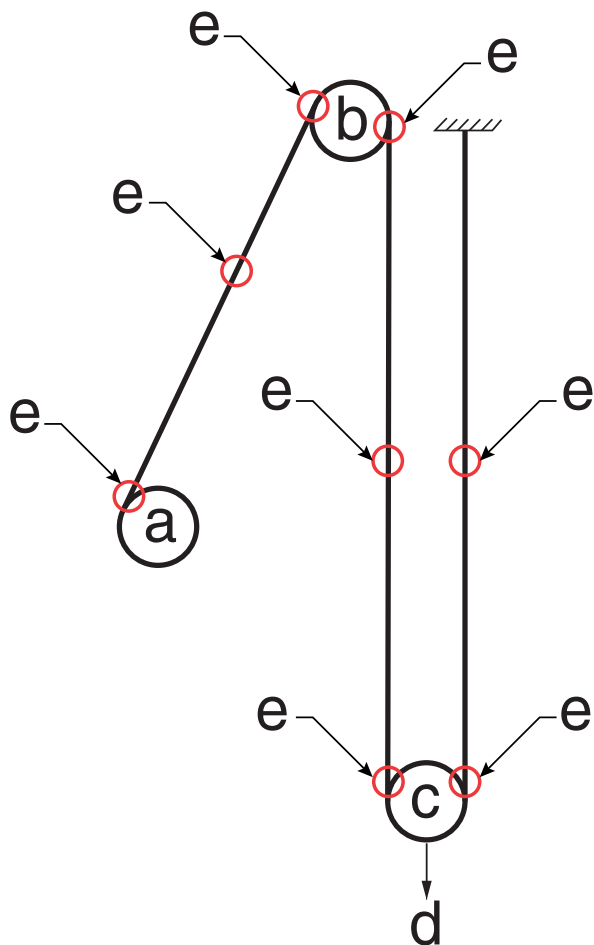
- por meio da redução da largura do tambor
- aumentando-se a distância entre a polia e o tambor

Ângulos de desvio excessivos forçam o cabo a enrolar-se precocemente no tambor, criando espaços entre as diversas espirais de cabo posicionadas próximas às flanges do tambor e, conseqüentemente, aumentando a pressão do cabo nas posições de intersecção. Mesmo quando o tambor possui ranhuras helicoidais, grandes ângulos de desvio inevitavelmente resultarão em pontos locais de danos mecânicos à medida que os fios se rompem (prendem) um no outro. Esse fenômeno normalmente é chamado de “interferência”, mas sua extensão pode ser reduzida ao se escolher um cabo “lang com torção”, caso o sistema de enrolamento permita, ou um cabo compacto.

10.1.12 CRITÉRIOS PARA O CONTROLO DIRECIONADO DO CABO

A ilustração abaixo apresenta um resumo abrangente dos possíveis defeitos a se levar em consideração quando estiver inspecionando os cabos usados para elevação, como fios danificados, desgaste, redução no diâmetro, corrosão e alargamento excessivo, em relação às várias posições do cabo no equipamento. As figuras de exemplo são apresentadas abaixo de acordo com a ISO 4309.

Há tabelas e normas que apresentam as condições extremas que exigem substituição imediata do cabo com base na categoria do cabo e nas exigências de uso. De fato, não é possível definir um ciclo de vida para esse acessório. Além dos tipos de deformação já mencionados, os seguintes também podem ser encontrados: distorção helicoidal, distorção do cesto, saliência de trança, saliência de fios, aumento ou redução local de diâmetro, regiões achatadas, entrelaçamentos e dobras.



- 1 - Controle o ponto onde o cabo fica conectado ao tambor.
- 2 - Procure por defeitos no enrolamento, que podem causar deformações (regiões achatadas) e desgaste, e que podem ser mais expressivas em regiões com desvio no reboque.
- 3 - Procure fios quebrados.
- 4 - Procure deformações causadas por carga intermitente.
- 5 - Verifique a região enrolada na polia em busca de fios desgastados ou danificados.
- 6 - Pontos de conexão: procure fios quebrados; da mesma forma, inspecione a região do cabo acima ou próxima às polias de compensação.
- 7 - Procure deformações.
- 8 - Inspecione cuidadosamente a região que roda ao redor das polias, principalmente a região que fica na polia quando o equipamento é carregado.
- 9 - Procure fios quebrados e desgaste de superfícies.
- 10 - Inspecione qualquer corrosão.

- a** - Tambor
- b** - Polia
- c** - Polia móvel
- d** - Carga
- e** - Pontos de inspeção, pontos de defeito

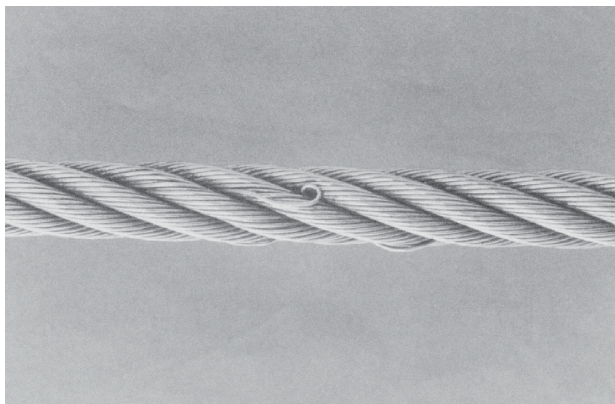


FIGURE 1: Saliência de fios

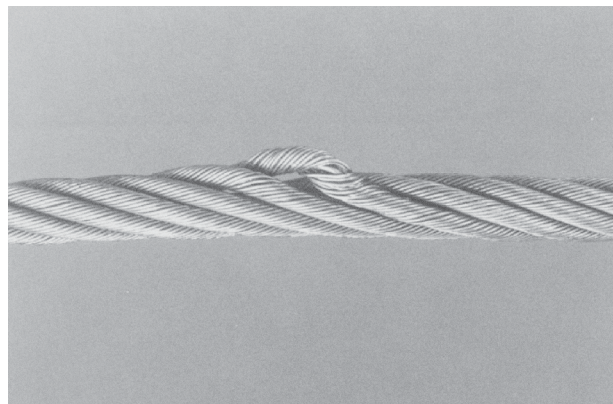


FIGURE 4: Saliência de trança

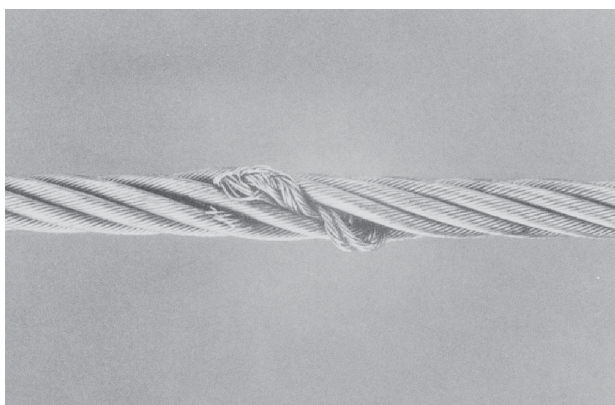


FIGURE 2: Saliência de trança

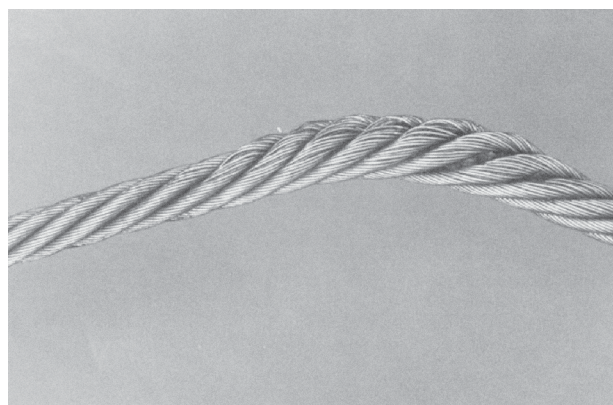


FIGURE 5: Região achatada

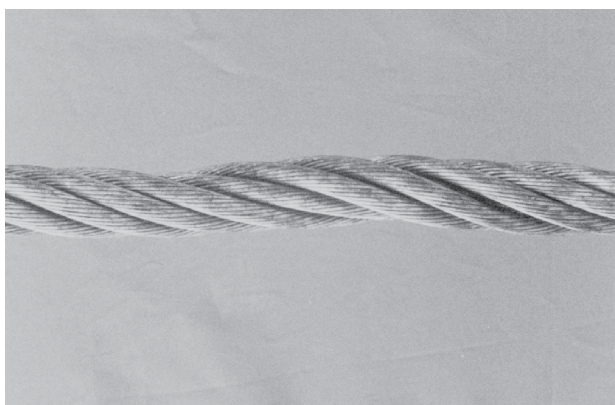


FIGURE 3: Redução local do diâmetro do cabo

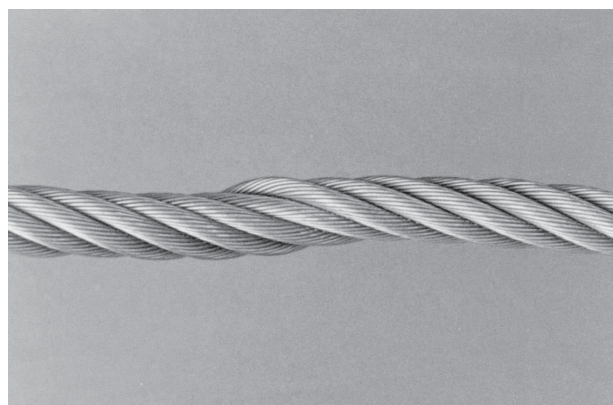


FIGURE 6: Dobra

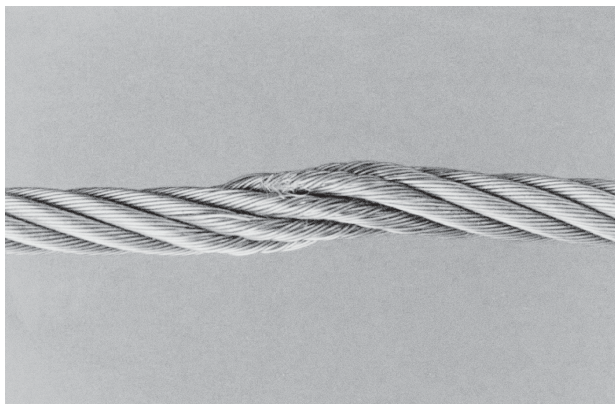


FIGURE 7: Dobra

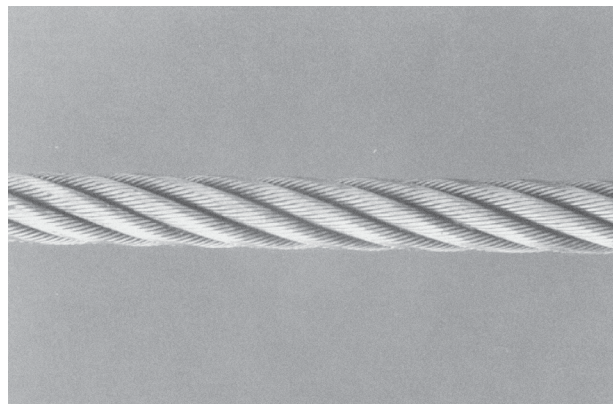


FIGURE 10: Desgaste externo

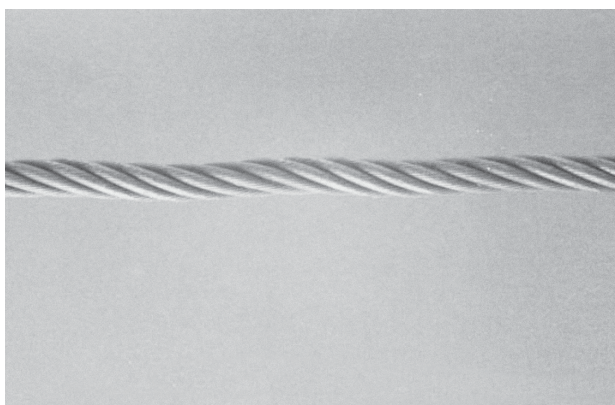


FIGURE 8: Ondulação

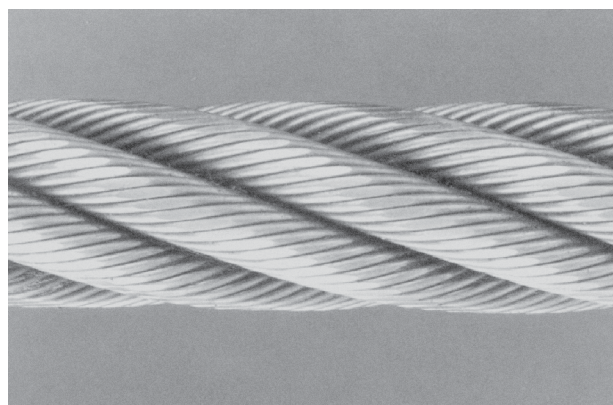


FIGURE 11: Alargamento da fig. 10

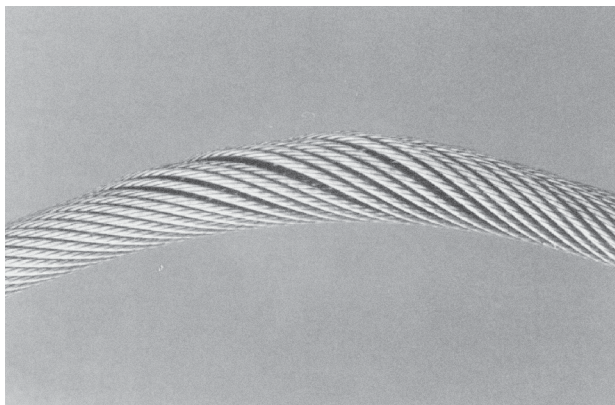


FIGURE 9: Deformação do cesto

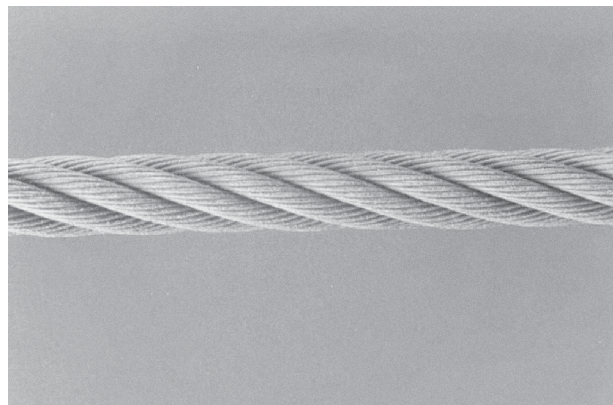


FIGURE 12: Corrosão externa

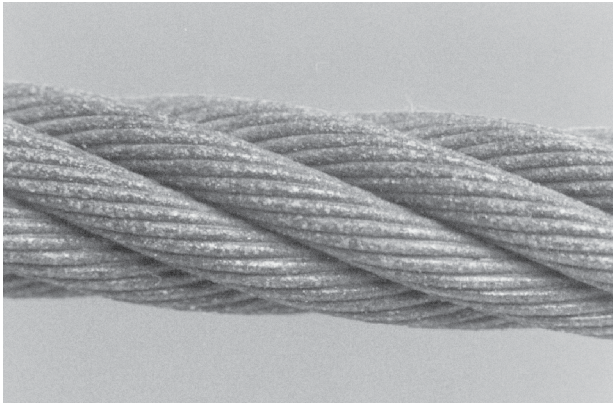


FIGURE 13: Alargamento da fig. 12

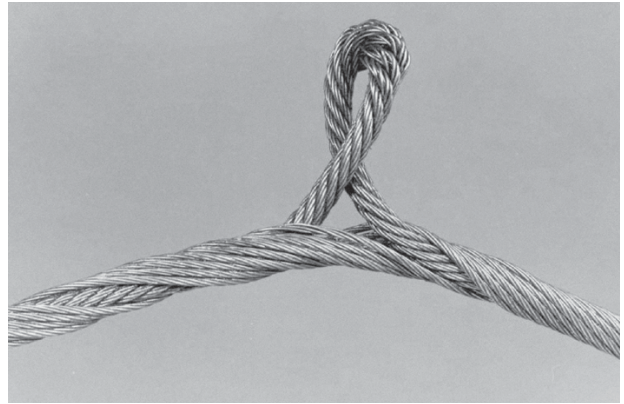


FIGURE 16: Saliência do núcleo

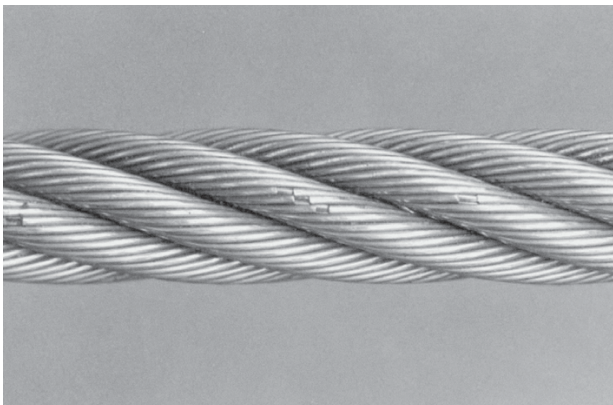


FIGURE 14: Fios quebrados nas “coroas” das tranças do cabo

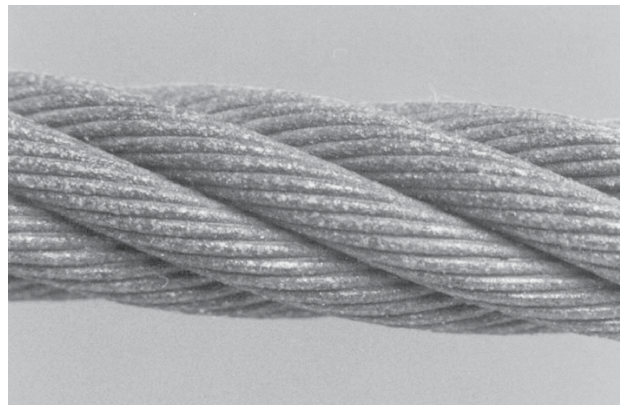


FIGURE 17: Aumento local no diâmetro do cabo devido à saliência do núcleo

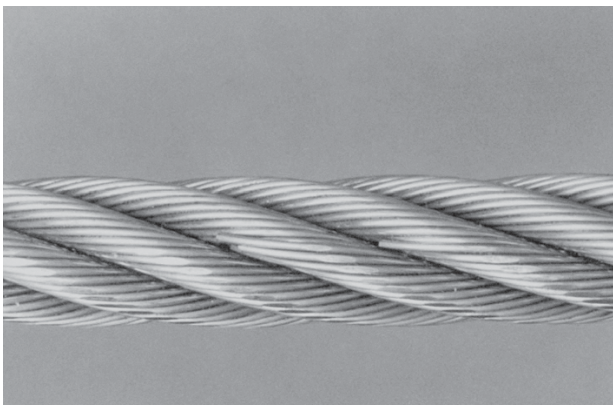


FIGURE 15: Fios quebrados nos “vales” (às vezes chamados de reforços ou interstícios) entre as tranças externas do cabo



FIGURE 18: Dobra

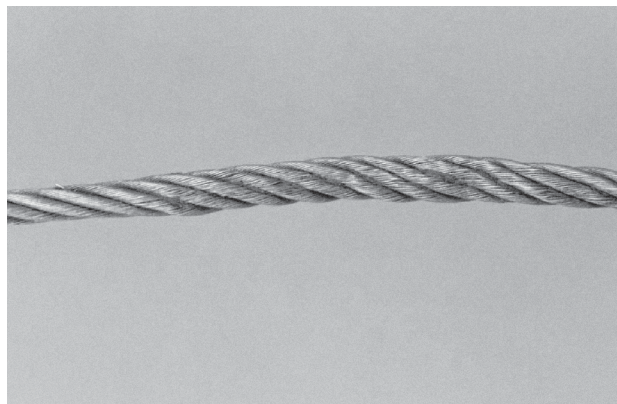


FIGURE 19: Região achatada

11 APÊNDICE B - NOÇÕES DE REBOQUE E RECUPERAÇÃO

Pode alcançar melhores resultados ao utilizar os guinchos de recuperação se conhecer um pouco das mecânicas envolvidas e da diferença entre a elevação e o reboque de um veículo. A resistência na elevação é bem diferente da resistência no reboque, e pode ser deduzida de quatro fatores principais que afetam a recuperação de um veículo:

- 1 - A resistência inerente ao movimento do veículo
- 2 - O peso total do veículo
- 3 - O tipo de superfície pela qual o veículo está sendo rebocado
- 4 - O desnível da superfície em que o veículo será resgatado.
- 5 - A resistência inerente de um veículo depende do estado de seus pneus, do atrito com a superfície, do peso do veículo e de suas condições mecânicas.

Considerando que o veículo esteja em boas condições de funcionamento, ou seja, que seus pneus não estão bloqueados e estão em condições satisfatórias (um pneu murcho demandaria mais força de reboque), verifique seu estado antes de iniciar a recuperação e substitua qualquer parte desgastada, caso necessário, para então começar a inspecionar a região ao redor.

- O peso do veículo deve incluir todos os seus acessórios e equipamentos, inclusive bagagens, combustível, passageiros a bordo, etc.
- O tipo de superfície onde o veículo será rebocado é a maior variável na equação de recuperação. O poder de reboque necessário para começar a mover um veículo em boas condições numa estrada de asfalto TARMAC será de aproximadamente 4% do seu peso total, enquanto que um veículo que tenha que ser rebocado de uma lama profunda precisará do equivalente a 50% de todo seu peso em força de reboque.

A tabela abaixo mostra as diferentes superfícies com suas proporções de força necessária para começar a mover o veículo. (tipo de superfície e força exigida para mover o veículo na proporção de seu peso)

ASFALTO TARMAC	melhor estrada ou superfície com asfalto TARMAC 0,04 do peso total do veículo
RELVA	0,143 do peso total do veículo
AREIA DURA MOLHADA	0,166 do peso total do veículo
CASCALHO	0,2 do peso total do veículo
AREIA MACIA MOLHADA	0,2 do peso total do veículo
AREIA MACIA SECA	0,25 do peso total do veículo
LAMA SUPERFICIAL	0,33 do peso total do veículo
LAMA PROFUNDA	0,5 do peso total do veículo
BARRO VISCOSO	0,5 do peso total do veículo

NOTA:

Siga as instruções fornecidas na documentação técnica para outros coeficientes de atrito.

Uma fórmula simples foi apresentada abaixo para a realização de um cálculo aproximado do poder de resistência de um veículo a ser rebocado em qualquer tipo de superfície não inclinada da lista:

W x S = Poder de resistência

W = peso total

S = coeficiente de resistência de acordo com a tabela

- Entretanto, caso a superfície não seja plana, o cálculo deve levar em consideração a resistência da inclinação de acordo com o desnível. O coeficiente para determinar a resistência com base no desnível da inclinação, quando as distâncias são curtas ou caso a distância seja maior, mas não haja protuberâncias ou obstáculos de qualquer tipo, é simples.

Normalmente, cada grau de desnível pode corresponder a um coeficiente de 0,017 do peso do veículo até um máximo de 45° (desnível de 100%); acima disso, já se considera uma elevação.

Quando há inclinações, essa fórmula útil é adicionada à anterior, indicando os graus com G e resultando em:

$$(W \times S) + (G \times W \times 0,017) = \text{Poder de resistência}$$

G= grau de desnível

Se a capacidade máxima de recuperação do guincho for excedida com o reboque direto (considerando como máximo a primeira camada de cabo do tambor), pode resolver o problema usando um bloco de polias. Veja a " Figura A, page 42".

A mesma polia pode ser usada para auto-recuperação. Veja a " Figura B, page 42".

De outro modo, ela pode ser usada para recuperação direta, mas com a carga criando um ângulo com o eixo do guincho. Ver " Figura C, page 42".



AVISO

Todas as informações desta seção são puramente teóricas e fornecidas como um guia ao utilizador para um uso correto e racional do equipamento de guincho.

APÊNDICE B - NOÇÕES DE REBOQUE E RECUPERAÇÃO

Figura A

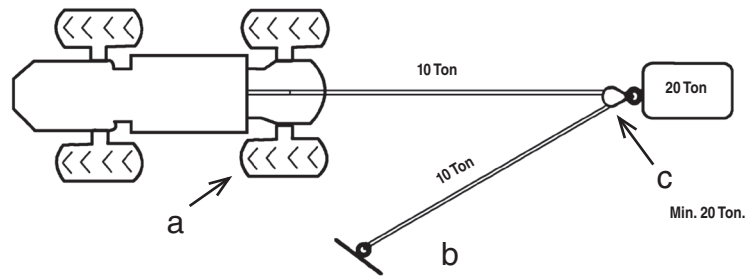


Figura B

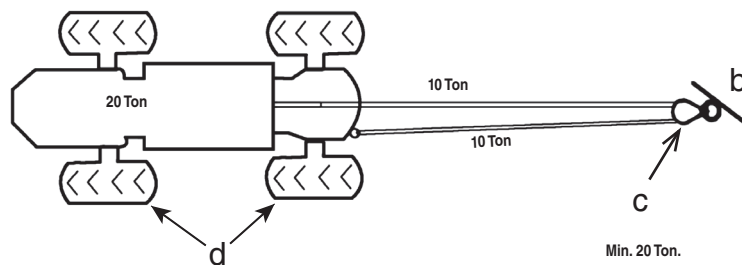
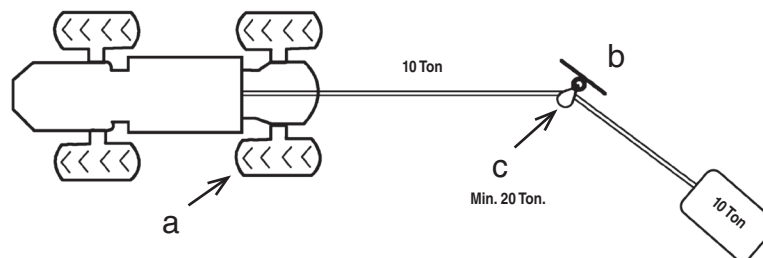


Figura C



- a** - Rodas bloqueadas
- b** - Ponto de ancoragem
- c** - Bloqueio de polia
- d** - Rodas em movimento

12 TABELAS DE CONVERSÃO

12.1 UNIDADE DE BASE

MEDIDA	UNIDADE	SÍMBOLO
Comprimento	Metro	m
Massa	Quilograma	kg
Tempo	Segundo	s
Corrente elétrica	Ampere	A
Temperatura	Kelvin	K
Intensidade luminosa	Candela	cd
Quantidade	Mol	mol

12.2 COMPRIMENTOS

	POLEGADA	PÉ	JARDA	MILÍMETRO	METRO
1 pé =		0,0833	0,0278	25,4	0,0254
1 polegada =	12		0,333	304,8	0,3048
1 polegada =	36	3		914,4	0,9144
1 milímetro =	0,03937	0,0033	0,00109		0,001
1 metro =	39,37	3,2808	1,0936	1.000	

12.3 MOMENTO

	ONÇA	LIBRA	LIBRA	QUILOGRAMA-METRO	METRO
1 polegada-onça =		0,0625	0,0052	$7,2 \times 10^{-4}$	$7,06 \times 10^{-3}$
1 polegada libra =	16		0,0833	$1,152 \times 10^{-2}$	0,1130
1 pé-libra =	192	12		0,1383	1,356
1 quilograma-metro =	1.388,7	86,796	7,233		9,80665
1 newton-metro =	141,6	8,850	0,7375	0,1020	

12.4 ÁREA

	POLEGADA²	PÉ²	JARDA²	MM²	M²
1 polegada² =		0,0069	0,00077	645,16	$6,45 \times 10^{-4}$
1 pé² =	144		0,111	92.903	0,0929
1 jarda² =	1.296	9		836,1	0,8361
1 mm² =	0,0016	$1,0764 \times 10^{-5}$	$1,196 \times 10^{-6}$		43261
1 m² =	1,55	10764	1196	106	

TABELAS DE CONVERSÃO

12.5 VOLUME

	POLEGADA³	QUARTO AMERICANO	GALÃO IMPERIAL	PÉ³	GALÃO AMERICANO	LITRO
1 polegada³ =		0,0173	0,0036	0,00058	0,0043	0,0164
1 quarto americano =	57,75		0,2082	0,0334	0,25	0,9464
1 galão imperial =	277	4,8		0,1604	1,2	4.546
1 pé³ =	1728	29.922	6,23		7,48	28.317
1 galão americano =	231	4	0,8327	0,1337		3.785
1 litro = dm³	61.024	1,0567	0,22	0,0353	0.264	

12.6 TEMPERATURA

	KELVIN	°C	°F
1 Kelvin =		K - 273,15	K 9/5 - 459,67
1 °C =	°C + 273,15		°C 9/5 + 32
1 °F =	5/9 (°F - 32) + 273,15	(°F - 32) x 5/9	

12.7 DENSIDADE

	ONÇA/POLEGADA³	LIBRA/PÉ³	G/CM³
1 onça/polegada³ =		108	1,73
1 libra/pé³ =	0,0092		0,016
1 g/cm³ =	0,578	62,43	

12.8 FORÇA

	NEWTON (N)	QUILO-LIBRA (KP)	LIBRA-FORÇA
1 newton (N) =		0,10197	0,22481
1 quilo-libra (kp) =	9,80665		2,20463
1 libra-força =	4,4482	0,45359	

12.9 MASSA

	ONÇA	LIBRA	KG
1 onça =		0,0625	0,0283
1 libra =	16		0,4536
1 kg =	35,274	2,2046	

12.10 VELOCIDADE

	PÉ/S	PÉ/MIN	MILHA/HORA	METRO/S	KM/HORA
1 pé/s =		60	0,6818	0,3048	1,097
1 pé/min =	0,017		0,0114	0,00508	0,01829
1 milha/hora =	1,4667	88		0,447	1,609
1 metro/s =	3,280	196,848	2,237		3,6
1 Km/hora =	0,9133	54,68	0,6214	0,278	

12.11 PRESSÃO

	POLEGADA DE MER-CÚRIO	PSI	ATMOSFERA	TORR	MM DE MER-CÚRIO	BAR	MPA	KG/CM²
1 polegada de mercúrio =		0.491	0,0334	25,4	25,4	0,0339	0,00339	0,0345
1 psi =	2.036		0.068	51.715	51.715	0,0689	0,00689	0,0703
1 atmosfera =	29.921	14.696		760	760	1,0133	0,10133	1,0332
1 torr =	0,0394	0,0193	0,0013		1	0,0013	0,00013	0,00136
1 mm de mer-cúrio =	0,0394	0,0193	0,0013	1		0,0013	0,00013	0,00136
1 bar =	29,53	14.504	0.987	749,87	749,87		0,1	1,02
1 MPa =	295,3	145,04	9.869	7498,7	7498,7	10		10,2
1 kg/cm² =	28,95	14,22	0.968	735,35	735,35	0,98	0.098	

© Copyright 2019 Dana Incorporated

All content is subject to copyright by Dana and may not be reproduced in whole or in part by any means, electronic or otherwise, without prior written approval.

THIS INFORMATION IS NOT INTENDED FOR SALE OR RESALE, AND THIS NOTICE MUST REMAIN ON ALL COPIES.

For product inquiries or support,
visit www.dana.com.

For other service publications, visit
www.danaaftermarket.com/literature-library

For online service parts ordering,
visit www.danaaftermarket.com



BREVINI[®]

Motion Systems