

**Índice:**

1	Instruções gerais	3
1.1	Designação do teleférico	3
1.2	Hotline de serviço de emergência	4
1.3	Boletins	4
1.4	Instruções sobre os serviços de garantia	5
1.5	Instruções de utilização do Manual de Operação e Manutenção	6
1.6	Principais especificações técnicas da instalação	7
1.7	Subfornecedores	9
1.8	Normas de segurança	10
1.8.1	Requisitos ao pessoal .....	10
1.8.1.1	Requisitos básicos ao pessoal.....	10
1.8.1.2	Pessoal necessário para o funcionamento da instalação .....	11
1.8.2	Significado das instruções de segurança .....	16
1.8.3	Instruções de segurança fundamentais.....	17
1.8.3.1	Instruções de segurança de aplicação generalizada .....	17
1.8.3.2	Instruções de segurança para operação e funcionamento .....	21
1.8.3.3	Instruções de segurança para inspeção, manutenção e reparos.....	26
1.8.3.4	Instruções de segurança para a prevenção de incêndios.....	31
1.8.3.5	Instruções de segurança para o comportamento em caso de incêndio.....	33
1.8.3.6	Medidas de combate a incêndio nas estações .....	37
1.8.3.7	Medidas de combate a incêndio nos veículos.....	42
1.9	Aspectos gerais relevantes	43
1.9.1	Imobilização para trabalhos de reparo .....	43
1.9.2	Desenhos .....	43
1.9.3	“Controle geral“.....	44
1.9.4	Cargas de neve .....	45
1.9.5	Trabalhos de soldagem .....	46
1.9.6	Parafusos, porcas e elementos de segurança .....	46
1.9.6.1	Parafusos com rosca normal .....	48
1.9.6.2	Parafusos com rosca fina.....	49
1.9.6.3	Parafusos de alta resistência para as estruturas de aço conforme DIN 6914.....	50
1.9.6.4	Parafuso tipo cabeça de martelo (Halfen).....	51
1.9.6.5	Parafusos e porcas de segurança .....	52
1.9.6.6	Torques de aperto para aparafusamentos de eixos articulados (mediante processo de ângulo de rotação).....	53



1.10	Instruções para o transporte de pessoas	56
1.10.1	Transporte de deficientes físicos .....	56
1.11	Instruções sobre teleféricos de cabine	57
1.11.1	Local de embarque e desembarque para teleféricos de cabine .....	57
1.11.2	Placas de sinalização para teleféricos de cabine .....	57

**OBSERVE TAMBÉM OS CAPÍTULOS PERTINENTES:**

Intervalos de inspeção e manutenção: ..... A. 5



---

## 1 INSTRUÇÕES GERAIS

### 1.1 Designação do teleférico

Nome do teleférico:	"PROVIDENCIA"
Sistema de teleférico / tipo:	TELEFÉRICO COM CABINE PARA DEZ (10-MGD)
País:	Brasil
Endereço do cliente:	Riofaz, Praia de Botafogo, N°300, 11°andar Botafogo, Rio de Janeiro RH- CEP 22.250.040
Número do encargo:	WAA 000 2398
Ano de fabricação:	2012

## 1.2 Hotline de serviço de emergência

Se a nossa central não estiver ocupada, você ouvirá uma mensagem com a indicação para a nossa **Hotline de Serviço de Emergência** com o seguinte ramal **1000**.

Através deste número estamos disponíveis para você **24 horas por dia**.

Para encomendas de peças de reposição urgentes, ligue:  
**+43-5574-604-1000-1 ou 2**

Em caso de falhas mecânicas, ligue:  
**+43-5574-604-1000-3**

Em caso de falhas elétricas, ligue:  
**+43-5574-604-1000-4**

Caso a **secretária eletrônica do celular** atender antes do funcionário de plantão atender, a linha está ocupada. Neste caso, favor deixar obrigatoriamente o seu **nome** e o seu **número de telefone**.

Nós chamaremos de volta o mais cedo possível.

## 1.3 Boletins

A Firma Doppelmayr Seilbahnen GmbH pode enviar Boletins de Serviço em complementação a este Manual, que contêm informações importantes sobre a operação, inspeção, manutenção e reparos. Guarde sempre os boletins, juntamente com este Manual, junto à instalação.

Atente para que todos os colaboradores trabalhando na instalação estejam informados sobre o conteúdo dos boletins.

## 1.4 Instruções sobre os serviços de garantia

O presente Manual de Operação (MO) é válido exclusivamente para esta instalação:

### "Providencia"

- Este MO não substitui os regulamentos de operação publicados pela entidade fiscalizadora, mas, não obstante, é válido.
- Este MO se aplica somente à parte referente à técnica do teleférico, que foi fornecida pela Firma DOPPELMAYR. Para partes e componentes que não estão incluídos no escopo de fornecimento da Firma Doppelmayr, se aplica o Manual de Operação do respectivo fabricante ou fornecedor.
- Para o funcionamento perfeito da instalação fornecida por nós, é imprescindível que este MO seja seguido à risca.
- Caso este manual não seja respeitado, mesmo apenas em alguns itens avulsos, extingue-se a nossa responsabilidade de garantia.
- Além disso, em caso de dúvidas, você será requisitado a contatar imediatamente os nossos especialistas técnicos.
- Um funcionamento da instalação sem os especiais conhecimentos técnicos necessários pode causar um risco para pessoas e material. A entidade operadora da instalação é responsável pela disponibilidade de pessoal com suficiente formação, e o chefe operacional é responsável por sua mobilização.
- Este MO foi elaborado consoante as nossas experiências especiais e possivelmente não aborda todos os casos existentes na prática. O chefe operacional é encarregado da detecção de quaisquer irregularidades que possam surgir durante o funcionamento da instalação, e decidir sobre as providências que deverão ser tomadas.
- Este Manual de Operação deve ser entregue ao chefe operacional e seu suplente mediante confirmação por escrito e em seguida ser guardado junto à instalação acima citada em lugar adequado, sempre acessível para consulta.
- Utilize somente peças de reposição originais da Doppelmayr; estas são testadas e aprovadas.

## **1.5 Instruções de utilização do Manual de Operação e Manutenção**

A estrutura do Manual de Operação e Manutenção foi escolhida de forma a garantir uma busca simples e rápida da informação necessária.

Dentro dos separadores individuais dividiu-se todo o sistema em sistemas parciais completos. Estes são descritos em sua função e contêm instruções para a inspeção e manutenção.

Instruções e dicas importantes encontram-se enquadradas a fim de destacá-las.  
Por favor, leia-as com especial atenção.

**Este documento é nossa propriedade intelectual. Ele não pode ser copiado sem nosso consentimento expresso, nem tampouco ser revelado a terceiros.**

## 1.6 Principais especificações técnicas da instalação

### "Providencia" (montagem final)

Transporte	Direção	Topo e base
Acionamento	Local	Topo
Dispositivo tensor	Local	Topo
Desvio	Local	Base
Sentido de rotação	Lado de subida	Direito
Trilha do cabo (percurso)	m	6,1
Diâmetro do cabo de transporte	mm	47
Comprimento horizontal	m	684,57
Altura vertical	m	0,89
Inclinação média	%	0,13
Comprimento oblíquo	m	701,75
Velocidade de marcha	m/s	5,0
Capacidade de transporte	Pessoas/h	3000
Intervalo entre partidas	s.	12
Tempo de viagem	min.	4,52
Potência em serviço subir cheio - descer vazio	kW	364
Potência de arranque $a = 0,15$ $m/s^2$ subir cheio - descer vazio	kW	457
Potência de frenagem $a = 0,60$ $m/s^2$ subir vazio - descer cheio	kW	-205

---

Distância entre veículos	M	60,0
Número total de veículos	Unid.	46
Diâmetro da roda volante	m	Acionamento 6,1 Desvio 6,1
Redutor	Fabrico	Lohmann
	Tipo	GPW 245 S 94
Motor el.	Fabrico	EMOD
	Tipo	FKF 355L/6A
Sist. elétrico	Fabrico	Doppelmayr
Acionamento de emergência	Fabrico	Cummins Diesel
	Tipo	QSB 4.5 – C170
Bomba de óleo	Fabrico	Sauer
	Tipo	90 R 075
Motor de óleo para coroa dentada	Fabrico	Poclain
	Tipo	MS 35 2 G
Dispositivo tensor hidráulico	Unid.	2 cilindro
Número de freios de segurança	Unid.	2 (27 kN)
Número de freios operacionais	Unid.	1 (tipo D)
Tipo de roldana - percurso	Tipo	420C, 501C
Número total das roldanas - percurso	Unid.	180
Número das torres de suporte	Unid.	6
Número das torres de sujeição	Unid.	3
Número das torres com baterias de roldanas combinadas	Unid.	0

## 1.7 Subfornecedores

Os Manuais de Operação e Manutenção dos subfornecedores anexados separadamente são parte do Manual de Operação e Manutenção da Firma Doppelmayr Seilbahnen GmbH.

As informações mais importantes para manutenção, inspeção e reparos estão impressas neste manual. Maiores detalhes relativos a componentes de fornecedores podem ser consultados nos manuais dos subfornecedores (veja pasta “subfornecedores”).

Caso faltem informações ou surjam problemas, favor entrar em contato com:

Doppelmayr Seilbahnen GmbH Rickenbacherstraße 8-10 A-6961 Wolfurt ÁUSTRIA Tel. +43 / 5574 – 604 – 0 Fax. +43 / 5574 – 75 5 90 E-Mail: dm@doppelmayr.com
---

**IMPORTANTE!**

**Caso as instruções dos subfornecedores da Doppelmayr Seilbahnen GmbH contenham informações mais rigorosas que neste MO, então estas devem ser seguidas com prioridade.**

## **1.8 Normas de segurança**

### **1.8.1 Requisitos ao pessoal**

#### **1.8.1.1 *Requisitos básicos ao pessoal***

Todas as pessoas que trabalham na instalação precisam satisfazer os seguintes requisitos:

- Estar aptos física e intelectualmente a ler e compreender o Manual de Operação e Manutenção e as instruções de segurança aí contidas.
- Estar aptos física e intelectualmente a manejar o sistema de teleférico, detectar a tempo situações de perigo e reagir em conformidade com o seu âmbito de tarefas.
- Estar aptos física e intelectualmente para prestar primeiros socorros.

Pessoas que sofrem dos seguintes sintomas físicos, não podem trabalhar no sistema de teleférico, a não ser, apenas de forma restrita, com acompanhamento médico:

- Sofreu infarte cardíaco no passado.
- Ter implantes eletrônicos, como p. ex., marca-passo.

As pessoas não podem trabalhar no sistema de teleférico, se durante o seu horário de trabalho estiverem sob influência ou sejam dependentes das seguintes substâncias:

- Drogas
- Medicamentos
- Álcool
- Substâncias que reduzem a capacidade de percepção.

### **1.8.1.2** *Pessoal necessário para o funcionamento da instalação*

Para o funcionamento seguro do sistema de teleférico são necessárias pelo menos as seguintes pessoas:

- 1 chefe operacional
- 1 maquinista na estação de acionamento
- 1 operador principal na estação de retorno
- 1 operador principal em cada estação adicional
- Pessoal de manutenção para a execução dos trabalhos de inspeção, manutenção e reparos
- 1 operador em cada um dos locais de embarque ou nas áreas de embarque que se encontram em funcionamento em cada estação.
- 1 operador em cada um dos locais de desembarque ou áreas de desembarque que se encontram em funcionamento em cada estação.

#### **Chefe operacional**

- O chefe operacional precisa satisfazer os seguintes requisitos, adicionalmente aos requisitos básicos:
  - Uma formação ou treinamento concluído com êxito ou experiência correspondente no funcionamento de teleféricos de tipo semelhante.
  - Estar apto física e intelectualmente a coordenar e supervisionar trabalhos de inspeção, manutenção e reparos na instalação.
  - Ter pelo menos 21 anos de idade.
- O chefe operacional é responsável por:
  - Instrução, treinamento e equipamento do pessoal a trabalhar na instalação, para que o pessoal possa realizar as tarefas que lhe foram outorgadas.
  - Respeitar as normas de segurança e manter o funcionamento seguro da instalação.

- A execução correta dos trabalhos de inspeção e manutenção planejados através do pessoal de manutenção.
- A execução correta dos trabalhos de reparos através do pessoal de manutenção e a eliminação correta de defeitos, que são constatadas no âmbito dos trabalhos de inspeção e manutenção.
- O chefe operacional é autorizado a:
  - Interromper o funcionamento da instalação em caso de condições de funcionamento inseguras.
  - Recusar o acesso ou o transporte com o sistema de teleférico, quando, do ponto de vista do chefe operacional, as pessoas se encontram em um estado no qual o transporte seguro não pode ser garantido ou o transporte de outras pessoas é posto em perigo.
  - Encaminhar o resgate ou evacuação do sistema de teleférico.
- O chefe operacional também pode assumir o trabalho de um maquinista.

### **Maquinista (estação de acionamento)**

- O maquinista precisa satisfazer os seguintes requisitos, adicionalmente aos requisitos básicos:
  - Uma formação ou treinamento ou experiência correspondente na inspeção, manutenção e operação de teleféricos de tipo semelhante.
  - Estar apto física e intelectualmente a operar o sistema de teleférico com acionamento de emergência.
- O maquinista é responsável por:
  - O funcionamento seguro da instalação
  - Dividir o trabalho e instruir todos os operadores na instalação
  - Fazer relatórios no diário de serviço
  - Informar o chefe operacional sobre todas as ocorrências durante o funcionamento e que apresentam perigo para o funcionamento seguro da instalação.

- Informar os passageiros sobre alterações das condições de funcionamento do sistema de teleférico (mudança de sentido da marcha, imobilização prolongada, resgate, evacuação)
- O maquinista é autorizado a:
  - Colocar o acionamento de emergência do sistema de teleférico a funcionar e de conduzir o sistema de teleférico com o acionamento de emergência.
  - Corrigir falhas.

**Operador principal (estação de retorno e cada estação adicional)**

- O operador principal precisa satisfazer os seguintes requisitos, adicionalmente aos requisitos básicos:
  - Uma formação ou treinamento ou experiência correspondente na operação de teleféricos de tipo semelhante.
- O operador principal é responsável por:
  - O funcionamento seguro da estação a ele atribuída
  - Informar o maquinista sobre mudanças das condições climáticas e ambientais.
- O operador principal é autorizado a:
  - Corrigir falhas na estação de retorno segundo as instruções do maquinista.
- O operador principal pode assumir adicionalmente a função de um operador na estação terminal.

**Operador**

- O operador é responsável:
  - Pelo funcionamento correto do fluxo de passageiros na área de embarque ou de desembarque a ele atribuída.
  - Por ninguém abandonar as áreas de embarque ou de desembarque sem autorização ou atravessar barreiras, entrando assim nas zonas de perigo das estações.
  - Pela paragem imediata do sistema de teleférico em caso de comportamento inapropriado de um passageiro.
  - Por informar o maquinista sobre qualquer comportamento inapropriado de um passageiro.
  - Em caso de desligamento através de um dispositivo de segurança ou uma falha, chamar o maquinista para corrigir a falha.
- O operador não está autorizado a:
  - Colocar a instalação em funcionamento.
  - Operar a instalação sozinho.
  - Colocar o acionamento de emergência do sistema de teleférico a funcionar e conduzir o sistema de teleférico com o acionamento de emergência.
  - Corrigir falhas.

---

**Pessoal de manutenção**

- O pessoal de manutenção precisa satisfazer os seguintes requisitos, adicionalmente aos requisitos básicos:
  - Estar apto física e intelectualmente a executar trabalhos de inspeção, manutenção e reparos na instalação.
  - Estar apto a ler e compreender descrições técnicas, desenhos, planos de circuitos elétricos e esquemas hidráulicos.
  - Experiência em inspeção, manutenção, reparos e montagem de grandes módulos mecânicos e experiência no manuseio com as ferramentas necessárias para isto.
- O pessoal de manutenção é responsável por:
  - Correta execução e documentação dos trabalhos de inspeção, manutenção e reparos de todos os dispositivos que se encontram no sistema de teleférico com ajuda do Manual de Manutenção.

### 1.8.2 Significado das instruções de segurança

Instruções de segurança relevantes que indicam possíveis perigos para os passageiros ou o pessoal operacional ou evitam danos na instalação estão descritas neste manual sob as seguintes palavras-chave e símbolos.

Sinal	Significado
	<p>Informa sobre um potencial perigo, que</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• apresenta risco de vida,</li><li>• como consequência, pode causar sérios ferimentos ou consideráveis danos na instalação.</li></ul>

### **1.8.3 Instruções de segurança fundamentais**

#### **1.8.3.1 Instruções de segurança de aplicação generalizada**

**PERIGO por meio de líquidos e gases inflamáveis ou substâncias explosivas!**

- Líquidos e gases inflamáveis e substâncias explosivas somente podem ser transportados em viagens especiais fora dos horários de transporte público de passageiros. Durante esta viagem especial não é permitido transportar pessoas com o sistema de teleférico!
- Para o transporte de líquidos e gases inflamáveis e substâncias explosivas, o chefe operacional precisa elaborar instruções de procedimento.
  - Nisto é preciso observar os regulamentos locais.
  - Todo o pessoal da instalação precisa ser informado por escrito sobre o conteúdo das instruções de procedimento.
  - As instruções de procedimento precisam estar disponíveis de forma escrita nos painéis de comando das estações e estar sempre acessíveis ao pessoal da instalação.

**PERIGO para passageiros e pessoal por meio de dispositivos do sistema de teleférico!**

- A permanência de passageiros somente é permitida nas seguintes áreas da estação:
  - Entradas e saídas das estações
  - Área de embarque inclusive áreas de espera
  - Área de desembarque
- A permanência de pessoal operacional somente é permitida nas seguintes áreas da estação:
  - Entradas e saídas das estações
  - Área de embarque inclusive áreas de espera
  - Área de desembarque
  - Sala de comando e locais de manejo do sistema de teleférico
- As seguintes áreas somente podem ser acessadas durante o funcionamento do sistema de teleférico por razões de segurança exclusivamente para fins de inspeção e manutenção por meio do pessoal de manutenção. Estas áreas precisam adicionalmente ser interditadas contra acesso não autorizado de passageiros ou pessoal operacional:
  - Estruturas de suporte das estações
  - Sala de máquinas e de baixa tensão do equipamento de acionamento e de retorno
- Por razões de segurança, as seguintes áreas somente podem ser acessadas exclusivamente pelo pessoal de manutenção e com o sistema de teleférico imobilizado e protegido contra reativação. Estas áreas precisam adicionalmente ser interditadas contra acesso não autorizado de passageiros ou pessoal operacional:
  - Áreas de movimento de veículos durante o funcionamento
  - Torres e suas plataformas
  - Áreas da estação de retorno nas quais o carro tensor se movimenta durante o funcionamento.
  - Zonas de perigo junto às rodas volantes nas estações de acionamento, de desvio e de retorno.

- Durante o funcionamento somente é permitida a permanência de pessoas alheias ao funcionamento nas áreas abaixo do percurso, nas pistas de esqui demarcadas.
  - Acessos a florestas e asseiros nos morros precisam ser sinalizados com placas de proibição contra o “Acesso e permanência de pessoas não relacionadas à operação do teleférico”.
  - A fim de evitar colisões dos usuários da pista de esqui com as torres e suas ancoragens, as áreas em torno das torres que se encontram nas pistas de esqui precisam ser cercadas ou as torres precisam ser providos com esteiras de proteção almofadadas.
- Dispositivos de proteção somente podem ser removidos para fins de inspeção, manutenção e reparos e precisam ser repostos após a conclusão dos trabalhos e antes da colocação em funcionamento da instalação.
- Verifique a manutenção da função de proteção das barreiras.
- Verifique que as placas de sinalização
  - Estão sempre postas em lugar bem visível
  - Têm os textos e gráficos completos
  - Estão legíveis e limpas.

### **PERIGO de colisões por não manter a especificação relativa ao perfil de espaços livres**

- A fim de evitar colisões dos veículos com prédios ou outros objetos não pertencentes ao sistema de teleférico, é necessário observar os seguintes pontos:
  - Entre a camada de neve e a parte inferior do veículo precisa haver um espaço de pelo menos 4 m.
  - Ao trabalhar debaixo do percurso, certificar-se de que implementos e máquinas não alcancem o espaço livre da instalação. Trabalhos debaixo do percurso devem, sempre que possível, ser realizados fora dos horários de funcionamento e com os veículos nas garagens.

**ADVERTÊNCIA de risco de escorregamento e tropeço!**

- Mantenha a instalação limpa, a fim de evitar risco de escorregamento!
- Mantenha a área de circulação e as saídas de emergência do pessoal e dos passageiros livre de objetos, a fim de evitar riscos de tropeço e, em caso de emergência, permitir uma evacuação rápida do sistema de teleférico!

**CUIDADO ao transportar cargas!**

- Ao transportar cargas com o veículo de manutenção, é preciso considerar os seguintes pontos:
  - Não é permitido o transporte de passageiros juntamente com a carga.
  - É imprescindível que a carga possa ser acomodada dentro do veículo de manutenção. Não é permitido que a carga se projete para fora do veículo.
  - A máxima carga útil permitida do veículo de manutenção não deve ser excedida.
  - A carga precisa ser fixada para impedir que ela caia ou se desloque.
  - Após o transporte, limpar o veículo de manutenção.

**Instruções importantes para a segurança de funcionamento da instalação!**

- A fim de assegurar um funcionamento ótimo do sistema de teleférico, é preciso que a temperatura ambiente dentro da sala de máquinas seja pelo menos de 5 °C.
- Mediante umidade, poeira e sujeira podem surgir problemas na função mecânica e/ou elétrica. Portanto, mantenha os mecanismos das estações, as salas de máquinas, as salas de baixa tensão e os armários de distribuição sempre secos e limpos.

### **1.8.3.2 Instruções de segurança para operação e funcionamento**

#### **PERIGO por meio de defeitos antes ou durante o funcionamento!**

- Antes de iniciar o transporte de passageiros é preciso realizar uma viagem de controle.
- Se durante a viagem de controle ou durante o funcionamento for constatado um defeito que prejudica o funcionamento seguro do sistema de teleférico, é preciso interromper o funcionamento da instalação, até que o defeito seja corrigido e o estado original restabelecido.

#### **PERIGO em viagens sem pessoal na estação de retorno / estação de acionamento**

O sistema de teleférico apenas pode ser operado sem pessoal na estação de retorno / estação de acionamento exclusivamente fora dos horários de transporte de passageiros e apenas para fins de trabalhos de conservação ou para ocupar a estação terminal! Para tal, é necessário cumprir os seguintes pontos:

- A estação a partir da qual a instalação é operada, precisa estar ocupada por um operador principal.
- Antes de iniciar o transporte, o sistema de teleférico precisa ser operado por pelo menos 5 minutos com o cabo vazio. Nisto é preciso observar os indicadores do torque do motor e o dispositivo tensor do cabo de transporte. Caso sejam constatadas alterações ou desvios ao funcionamento normal, é preciso parar a instalação.
- É preciso haver mais um veículo à frente e um atrás do veículo que transporta o maquinista.
- Em instalações com veículos de cabine, é preciso fixar um laço para o dispositivo de descida por cabo antes da viagem. veja capítulo "Condução com estação terminal não ocupada" na seção "A2 Operação e Funcionamento".
- Durante o transporte, é preciso que o maquinista leve consigo as seguintes coisas:
  - Um aparelho de rádio (para comunicação)
  - Uma chave para abrir a porta da cabine
  - Um dispositivo de descida por cabo ou uma corda/cabo para puxar um dispositivo de descida por cabo
- O maquinista e o operador principal precisam estar constantemente em contato por rádio.

- Antes de cada travessia por uma torre, é preciso que a correta condução do cabo seja comunicada ao operador principal.

**PERIGO devido a condições inadequadas de carga ao carregar o sistema de teleférico com veículos!**

- Para evitar condições inadequadas de carga observar os seguintes pontos:
  - Iniciar transporte de passageiros somente após terminar o carregamento do sistema de teleférico!
  - Durante o carregamento não transportar pesos nem permitir o embarque de pessoas.  
Exceção: Para realizar a viagem de controle diária, o chefe operacional ou maquinista pode embarcar e viajar no segundo veículo que deixa a estação. Observar as instruções para a condução com estação terminal não ocupada!

**PERIGO por condições inadequadas de carga ao colocar os veículos na garagem!**

- Para evitar condições inadequadas de carga observar os seguintes pontos:
  - Antes de colocar os veículos na garagem, suspender o transporte de passageiros e esvaziar o sistema de teleférico.
  - Ao colocar os veículos na garagem, não transportar pessoas nem permitir o seu embarque.  
Exceção: O pessoal operacional pode embarcar e viajar no último veículo que deixa a estação para realizar o transporte de encerramento de expediente. Observar as instruções para a condução com estação terminal não ocupada!

**PERIGO ao mover em marcha a ré - não há monitoramento da porta!**

- Ao mover em marcha a ré, não permitir que pessoas embarquem!
- Veículos que saem da estação em marcha a ré, não devem estar nem ser ocupadas com pessoas!  
Exceção: Pessoal operacional pode embarcar em um veículo de cabine para fins de viagens de controle, de transporte e de encerramento de expediente. A pessoa precisa verificar manualmente antes de partir da estação, se a porta da cabine está fechada e trancada. Observar as instruções para a condução com estação terminal não ocupada!

**PERIGO em caso de vento!**

- A velocidade do vento é monitorada constantemente por meio do controle do sistema de teleférico. Caso a velocidade do vento exceda os valores permitidos para o funcionamento, isto será indicado por meio do alerta de vento e o alarme de vento.
- O disparo do alerta de vento é indicado na estação de acionamento por meio de sinal acústico e visual. O sistema de teleférico pode continuar o seu funcionamento se cumprir os seguintes pontos:
  - Reduzir a velocidade de marcha.
  - Observar constantemente o comportamento de marcha dos veículos nas entradas e saídas das estações e ao longo do percurso.
- O disparo do alarme de vento é indicado na estação de acionamento por meio de sinal acústico e visual. Nisto, a velocidade de marcha é limitada automaticamente por meio do controle e, se necessário, reduzida ainda mais. Mediante supervisão constante dos veículos, interromper o funcionamento do sistema de teleférico da seguinte maneira:
  - Se necessário, reduzir ainda mais a velocidade de marcha.
  - Cessar o transporte de passageiros; não é mais permitido o embarque de pessoas nos veículos.
  - Evacuar o sistema de teleférico, todas as pessoas precisam desembarcar dos veículos.
  - Observar constantemente o comportamento de marcha e o espaço dos veículos aos objetos no percurso e nas entradas e saídas das estações.
  - Se possível, colocar os veículos na garagem.

---

**PERIGO em caso de trovoadas e incidência de raios!**

- Não é permitido o transporte com o sistema de teleférico durante uma trovoadas! Se uma das estações meteorológicas locais informar uma trovoadas ou o pessoal da instalação perceber a aproximação de uma trovoadas, é preciso cessar imediatamente o funcionamento do sistema de teleférico como segue:
  - Cessar o transporte de passageiros; não é mais permitido o embarque de pessoas nos veículos.
  - Evacuar o sistema de teleférico, todas as pessoas precisam desembarcar dos veículos.
  - Colocar os veículos nas garagens das estações.
  - Aterrar o cabo de transporte em ambas as estações mediante a barra de aterramento.
- Caso seja percebida a queda de raios nos cabos, é preciso verificar visualmente os cabos antes da retomada do funcionamento.
  - É preciso encontrar sempre os locais de incidência ou de partida de raio!
  - Caso forem constatados danos no cabo, estes precisam ser reparados por um especialista, consultando o fabricante de cabos antes de retomar o funcionamento para o público!

**PERIGO por meio de gelo e neve!**

Gelo e neve sobre o cabo de transporte e as baterias de roldanas podem causar um descarrilhamento do cabo de transporte ou dos veículos.

- É preciso limpar o gelo e a neve do cabo de transporte, das baterias de roldanas e das plataformas sobre as torres antes da colocação em funcionamento. É preciso verificar o bom estado do percurso antes de ativar o sistema de teleférico.
- A fim de remover o gelo e a neve do cabo de transporte após noites muito frias ou após nevascas, antes de iniciar o carregamento é preciso iniciar o sistema de teleférico como segue:
  - Mover o sistema de teleférico 1 m para a frente
  - Mover o sistema de teleférico 1 m para trás.
  - Deixar funcionar por 5 minutos com o cabo vazio.
- Caso um vento extremo impeça a remoção da camada de gelo e de neve, e o percurso congelar como consequência, é preciso aguardar que a temperatura aumente até o gelo derreter e cair. Nisto, é necessário estar atento aos seguintes perigos:
  - Esquiadores que permanecem debaixo dos cabos podem ser feridos por meio da queda de pedaços de gelo. Interdite as zonas de perigo nas pistas de esqui.
  - Pedaços de gelo que deslizam o cabo abaixo podem causar danos no sistema de teleférico.

**CUIDADO na estação ao colocar os veículos na garagem e ao carregar o sistema de teleférico!**

- Observe as instruções de segurança adicionais na seção "IS 4 Garagens para veículos" do manual de operação.
- Observe o funcionamento da estação durante o carregamento e ao estacionar na garagem, para poder intervir imediatamente em caso de emergência.

**Instruções importantes para o funcionamento na escuridão!**

- Observar constantemente o comportamento de marcha dos veículos nas entradas e saídas das estações e ao longo do percurso visível. Recomendamos que as entradas e saídas das estações sejam iluminadas com holofotes.

### **1.8.3.3 Instruções de segurança para inspeção, manutenção e reparos**

#### **PERIGO por meio de defeitos constatados!**

- Se durante a inspeção for constatado um defeito que prejudica o funcionamento seguro da instalação, é preciso corrigir o defeito e restabelecer o estado original antes da retomada do transporte de passageiros.
- Se forem constatadas deformações ou fissuras em componentes do sistema de teleférico, deve-se informar imediatamente a Firma Doppelmayr Seilbahnen GmbH. A instalação só poderá voltar a funcionar depois dos danos serem reparados.
- Risco de queda por meio de danos em escadas de ascensão, balaustradas e plataformas. Escadas de ascensão, balaustradas e plataformas danificadas precisam ser reparadas ou substituídas por meio de componentes novos antes de serem utilizadas.

#### **PERIGO por eletricidade**

- Antes e durante trabalhos em dispositivos elétricos é preciso observar e seguir as seguintes regras básicas:
  - Desligar todos os polos em todos os lados!
  - Proteger contra religamento!
  - Verificar a ausência de tensão!
  - Aterrar e curto-circuitar!
  - Cobrir componentes vizinhos condutores de tensão!

**PERIGO por meio de módulos do sistema de teleférico que se encontram em movimento!**

- Antes e durante trabalhos nos dispositivos mecânicos é preciso desligar o sistema de teleférico e protegê-lo contra o religamento por meio de terceiros!
- Coberturas, sinais de advertência e dispositivos de proteção podem ser removidos apenas após o sistema de teleférico ter sido desligado e protegido contra religamento por terceiros! Após a conclusão dos trabalhos é preciso repor as coberturas, os sinais de advertência e os dispositivos de proteção que haviam sido removidos!
- Antes de trabalhos na área do cabo de tração e dos componentes vizinhos, em instalações com tensionamento hidráulico do cabo de tração, é preciso desligar a tensão de controle do grupo de tensionamento do sistema hidráulico! Assim, impede-se que o grupo de tensionamento do sistema hidráulico faça posteriormente um ajuste acidental e, por consequência, impede-se que o cabo de tração se mova.

**PERIGO por meio de dispositivos hidráulicos!**

- Dispositivos hidráulicos precisam ser despressurizados antes de trabalhos de inspeção, manutenção e de reparos.
- As instruções complementares em A3 “Instruções sobre dispositivos hidráulicos” precisam ser observadas.

**PERIGO ao realizar trabalhos de inspeção, manutenção e reparos!**

- Risco de queda ao realizar trabalhos de inspeção, manutenção e reparos!
  - Utilize exclusivamente escadas, degraus, subidas, rampas e plataformas previstas na instalação para a realização de trabalhos de inspeção, manutenção e reparos.
  - Em trabalhos de inspeção, manutenção e reparos fixar-se por meio de aparelhagem de segurança nos pontos de suspensão marcados!
  - Descer sempre para trás nas escadas de ascensão (com balaustrada lateral) ou escadas com uma inclinação superior a 45 °.
  - É permitida a permanência de no máximo uma pessoa de cada vez nas escadas de ascensão e pedestais de repouso das torres.

- Somente realizar trabalhos de inspeção, manutenção e reparos nas torres com condições atmosféricas favoráveis e velocidade do vento inferior a 15 km/h.
- Realizar sempre os trabalhos de inspeção, manutenção e reparos com acompanhamento de uma segunda pessoa! Assim é assegurado que, em caso de acidente, existe alguém no local para prestar primeiros socorros.
- Em trabalhos de inspeção, manutenção e reparos sempre manter contato por rádio com um operador ou o maquinista nas estações.

**Perigo de ferimento por meio de ferramentas inadequadas ou danificadas!**

- Somente utilizar as ferramentas recomendadas e disponibilizadas pela Doppelmayr Seilbahnen.
- Antes do uso de ferramentas, verificar o bom estado destas como segue:
  - Não existem danos visíveis (fissuras, deformações, ferrugem).
  - Os elementos de segurança não apresentam danos e funcionam.
  - As roscas e articulações movem-se facilmente.
  - Não há dobras, aumento de rupturas de arames ou fios nos cabos utilizados.
  - Não existem vazamentos nos componentes hidráulicos usados, como bombas manuais, cilindros hidráulicos, mangueiras hidráulicas, dutos e válvulas.

**PERIGO de objetos, implementos ou ferramentas caindo!**

- Não é permitido armazenar objetos, implementos ou ferramentas nas torres e dispositivos da estação.
- Áreas acessíveis que se encontram abaixo de um local de trabalho precisam ter o acesso de pessoas interditado durante trabalhos de reparos e manutenção!
- Após concluir os trabalhos de inspeção, manutenção e reparos, certificar-se de que não se esqueceu de nenhuma ferramenta, implemento ou componentes soltos sobre dispositivos do sistema de teleférico!

**PERIGO ao trabalhar com o veículo de manutenção!**

- Risco de queda durante trabalhos ao longo do percurso com ajuda do veículo de manutenção!
  - Trabalhos de manutenção ao longo do percurso com ajuda do veículo de manutenção somente podem ser realizados estando a instalação imobilizada. Fixar-se com a aparelhagem de segurança nos pontos de suspensão das suspensões!

**ADVERTÊNCIA quanto ao uso de peças de reposição inapropriadas ou incorretas!**

- Usar sempre peças de reposição originais da Doppelmayr. Informações sobre peças de reposição encontram-se nas listas de peças de reposição dos módulos individuais e do serviço de pós-venda da Firma Doppelmayr Seilbahnen GmbH.

**INFORMAÇÕES importantes sobre inspeção, manutenção e reparos**

- Elementos de segurança e de união, cuja função não pode mais ser garantida, precisam ser substituídos por novos antes da montagem.
- Os seguintes elementos de fixação e de união precisam ser substituídos por novos e com a mesma qualidade antes de montar novamente:
  - Cavilhas tensoras
  - Contrapinos
  - Porcas ranhuradas
  - Porcas de segurança
  - Arruelas de segurança
  - Parafusos e porcas de alta resistência
- Após a conclusão de trabalhos de reparos e manutenção em uma estação, para fazer um controle final é preciso deixar um veículo vazio percorrer toda a estação, entre a entrada e a saída, com uma velocidade máxima de 3 m/s.
- A execução correta dos trabalhos de reparos e manutenção precisa ser verificada pelo chefe operacional.

#### **1.8.3.4 Instruções de segurança para a prevenção de incêndios**

**PERIGO por meio de combate a incêndios ou prevenção de incêndios incorreta!**

- Observe os regulamentos locais de prevenção e combate a incêndio!
- Crie um plano de prevenção de incêndios e de combate a incêndios com ajuda de peritos locais em combate a incêndios, do Corpo de Bombeiros ou das autoridades de combate a incêndios!
  - Nomeie um encarregado pela organização do combate a incêndios do estabelecimento e pela realização de autocontroles periódicos.
  - Instrua todo o pessoal do sistema de teleférico sobre o plano de combate a incêndios e o comportamento correto em caso de incêndio.
  - Treine todo o pessoal do sistema de teleférico no manuseio dos extintores existentes no sistema de teleférico.
- Equipe a sua instalação pelo menos com os seguintes extintores:
  - Sala de acionamento: 2 extintores portáteis a pó seco com pelo menos 12 kg de enchimento.
  - Sala de acionamento de emergência: 2 extintores portáteis a pó seco com pelo menos 12 kg de enchimento.
  - Plataforma de montagem: um extintor portátil a pó seco com pelo menos 12 kg de enchimento.
  - em cada módulo hidráulico: um extintor portátil a pó seco com pelo menos 12 kg de enchimento.
  - Em cada sala de baixa tensão: um extintor portátil de CO<sub>2</sub> com pelo menos 5 kg de enchimento
- Uma vez por ano deve ser feita a manutenção e o teste de função dos extintores por uma empresa autorizada.
- Mantenha as portas corta-fogo sempre fechadas.
- Mantenha ordem e limpeza em todos os objetos.
  - Limpe em intervalos regulares as áreas onde, devido à operação, se depositou graxa, óleo ou outro material inflamável, como p. ex., partículas de borracha da abrasão.
- Observe os sinais de proibição afixados na instalação.

- Ao instalar aquecedores elétricos (calefação), mantenha as distâncias de segurança a materiais inflamáveis conforme os dados do fabricante.

**PERIGO por meio de líquidos e gases inflamáveis e substâncias químicas nocivas ao meio ambiente!**

- Armazenar líquidos e gases inflamáveis e substâncias químicas nocivas ao meio ambiente exclusivamente em um recinto apropriado, fechado e à prova de fogo! Atentar aos perigos e observar as instruções de armazenamento do fabricante!
- Óleos hidráulicos precisam apresentar um ponto de combustão superior a 100 °C!
- Óleos de redutor precisam apresentar um ponto de combustão superior a 200 °C!
- Instalações hidráulicas e linhas condutoras de óleo ou combustível e suas conexões precisam ser verificadas visualmente quanto a sua estanquidade. Observar para tal adicionalmente os Manuais de Manutenção dos módulos hidráulicos!
- Nas estruturas de suporte das estações, salas de acionamento e salas de baixa tensão não podem ser armazenados materiais inflamáveis.

**PERIGO ao realizar trabalhos a quente, como p. ex., soldagem, maçarico, entre outros trabalhos com fogo!**

- Realizar trabalhos a quente somente após aprovação e sob supervisão do encarregado pela organização do combate a incêndios ou do chefe operacional.
- Caso necessário, tomar medidas de combate a incêndio adicionais.

### **1.8.3.5 Instruções de segurança para o comportamento em caso de incêndio**

#### **Em geral**

Em qualquer caso de incêndio devem ser executados os seguintes passos básicos. A seguir se deve tomar providências adicionais correspondentes à situação.

- Manter a calma e agir com prudência
- Alarmar
  - Chamar o número de emergência dos bombeiros
  - Quem está chamando?
  - O que está queimando?
  - Onde está queimando?
- Salvar
  - Conduzir as pessoas envolvidas a um lugar seguro
  - Advertir as pessoas em risco (p. ex. passageiros aguardando) e conduzi-las a um lugar seguro
  - Dar assistência médica a pessoas feridas
  - Alarmar as equipes de resgate e a equipe de segurança
- Apagar
  - Providenciar meios para extinção de incêndio
  - Combater o incêndio até que os bombeiros cheguem (primeiro combate a incêndio)
  - Instruir os bombeiros

**Manuseio dos extintores manuais**

**CORRETO**

**ERRADO**

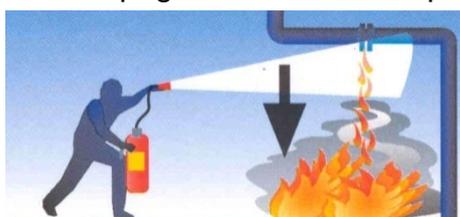
Combater sempre o fogo no sentido do vento!



Apagar da frente para trás e de baixo para cima!



MAS: Apagar incêndios de líquidos com gotejo ou fluxo de cima para baixo!



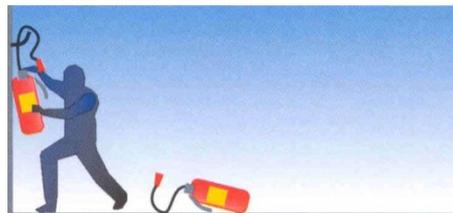
Empregar vários extintores simultaneamente – não um após o outro!



Cuidado com reavivamento do fogo – extinguir sempre fontes de brasa com água!



Não pendurar mais os extintores usados, mas sim, providenciar o seu reabastecimento!



**Comportamento em caso de incêndio abaixo do percurso**

- Manter a calma e agir com prudência!
- Alarmar os bombeiros.
- Informar e acalmar os passageiros, a fim de evitar pânico.
- Cessar imediatamente o transporte de passageiros; não é mais permitido o embarque de pessoas nos veículos.
- Evacuar o sistema de teleférico, todas as pessoas precisam desembarcar dos veículos.
- Se possível, colocar os veículos na garagem.
- Manter o sistema de teleférico em funcionamento, a fim de evitar um sobreaquecimento localizado do cabo de transporte.
- Resfriar os cabos de transporte nas imediações do foco de incêndio, a fim de evitar um sobreaquecimento dos cabos de transporte.
- Combater o incêndio até que os bombeiros cheguem, especialmente na área das estações e torres

**Comportamento em caso de incêndio na estação**

- Manter a calma e agir com prudência!
- Alarmar os bombeiros.
- Informar e acalmar os passageiros, a fim de evitar pânico.
- Cessar imediatamente o transporte de passageiros; não é mais permitido o embarque de pessoas nos veículos.
  - Os passageiros que se encontram nas estações precisam ser evacuados.
  - Pessoas nos veículos que se encontram na área da estação precisam desembarcar dos veículos e abandonar a estação.
- Evacuar o sistema de teleférico, todas as pessoas precisam desembarcar dos veículos. Veículos com passageiros, se possível, não entrar na estação afetada pelo fogo.
- Se possível, colocar os veículos na garagem. Se persistir o risco do fogo invadir a estação, pode-se deixar os veículos no percurso.

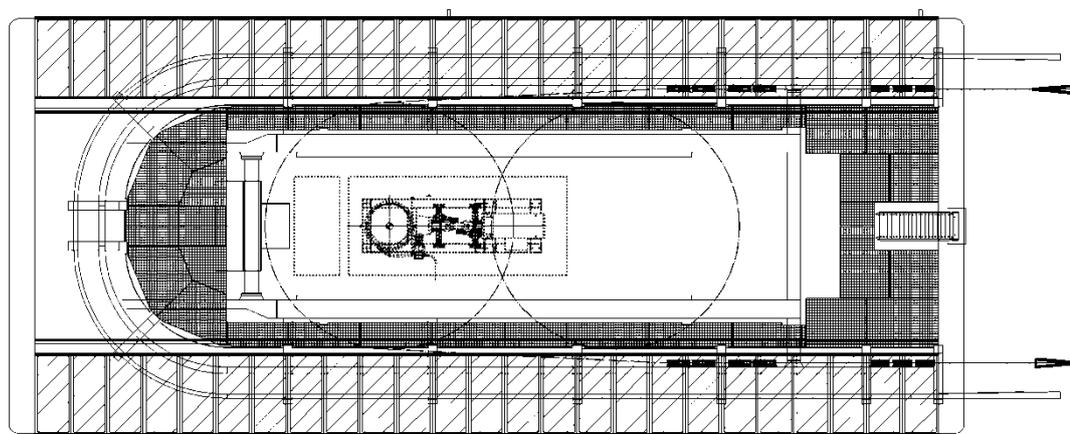
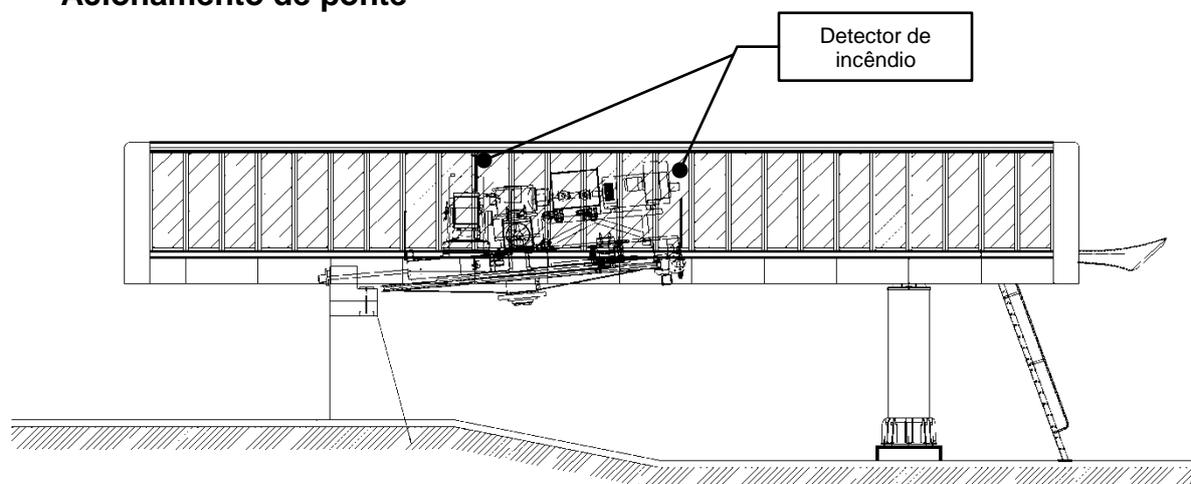
- Manter o sistema de teleférico em funcionamento, a fim de evitar um sobreaquecimento localizado do cabo de transporte.
- Combater o incêndio até que os bombeiros cheguem, especialmente na área das estações e torres

### **Comportamento em caso de incêndio no veículo**

- Manter a calma e agir com prudência!
- Alarmar os bombeiros.
- Informar e acalmar os passageiros, a fim de evitar pânico.
- Cessar imediatamente o transporte de passageiros; não é mais permitido o embarque de pessoas nos veículos.
  - Os passageiros que se encontram nas estações precisam ser evacuados.
  - Pessoas nos veículos que se encontram na área da estação precisam desembarcar dos veículos e abandonar a estação.
- Um fogo no veículo somente pode ser combatido por seus passageiros.
  - Caso um veículo em chamas estiver na estação, o incêndio precisa ser combatido até que os bombeiros cheguem.
  - Se persistir o risco do fogo invadir a estação, é preciso mover o veículo em chamas mais para fora da estação.
  - Resfriar o cabo de transporte nas imediações do foco de incêndio, a fim de evitar um sobreaquecimento do cabo de transporte.
- Se possível, colocar os veículos que não estão em chamas nas garagens das estações.

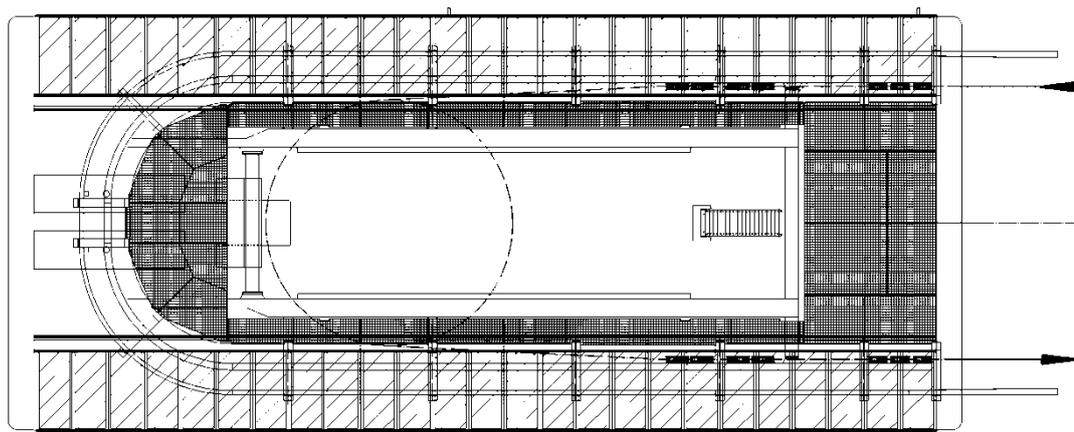
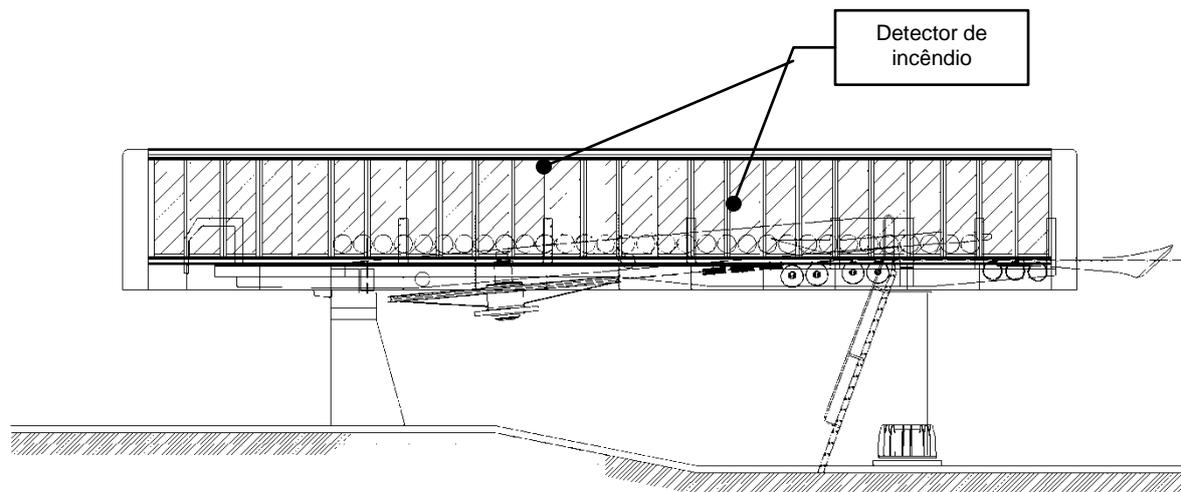
**1.8.3.6 Medidas de combate a incêndio nas estações**

**Acionamento de ponte**



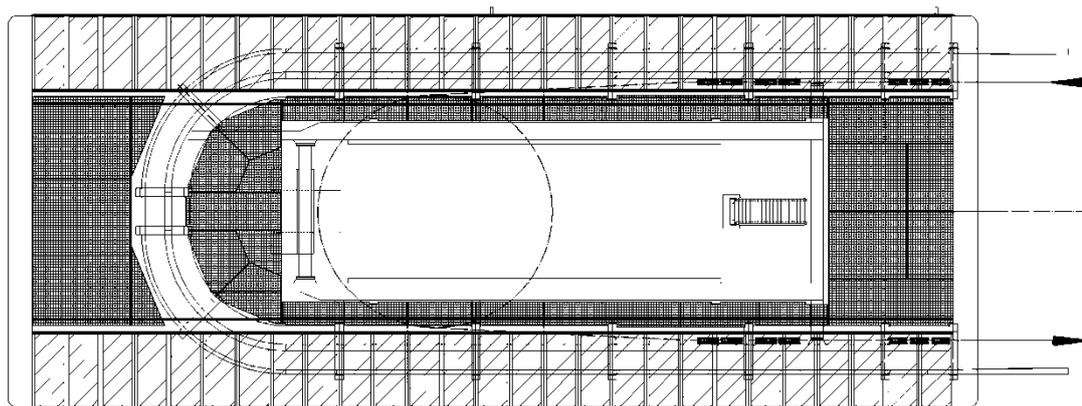
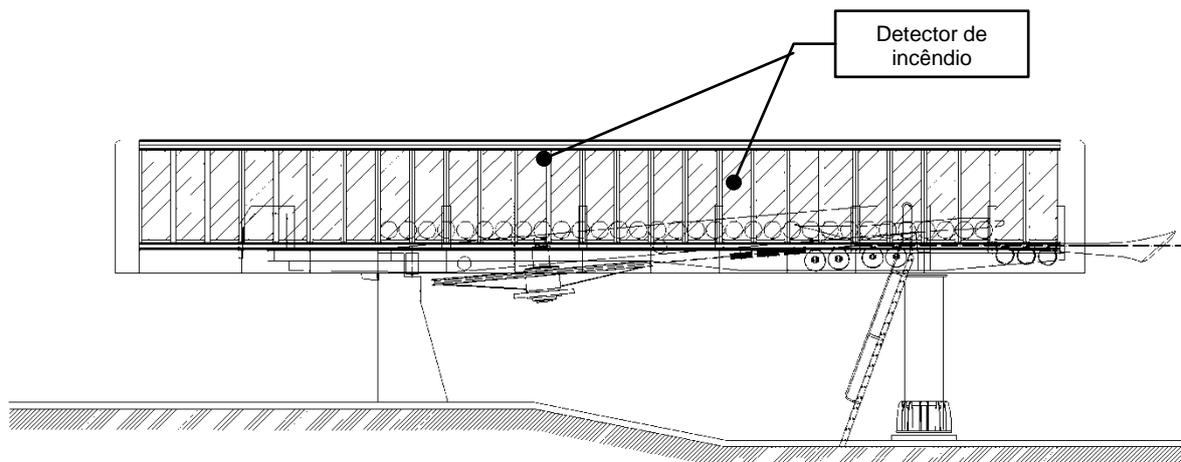
Representação esquemática

**Estação de retorno**



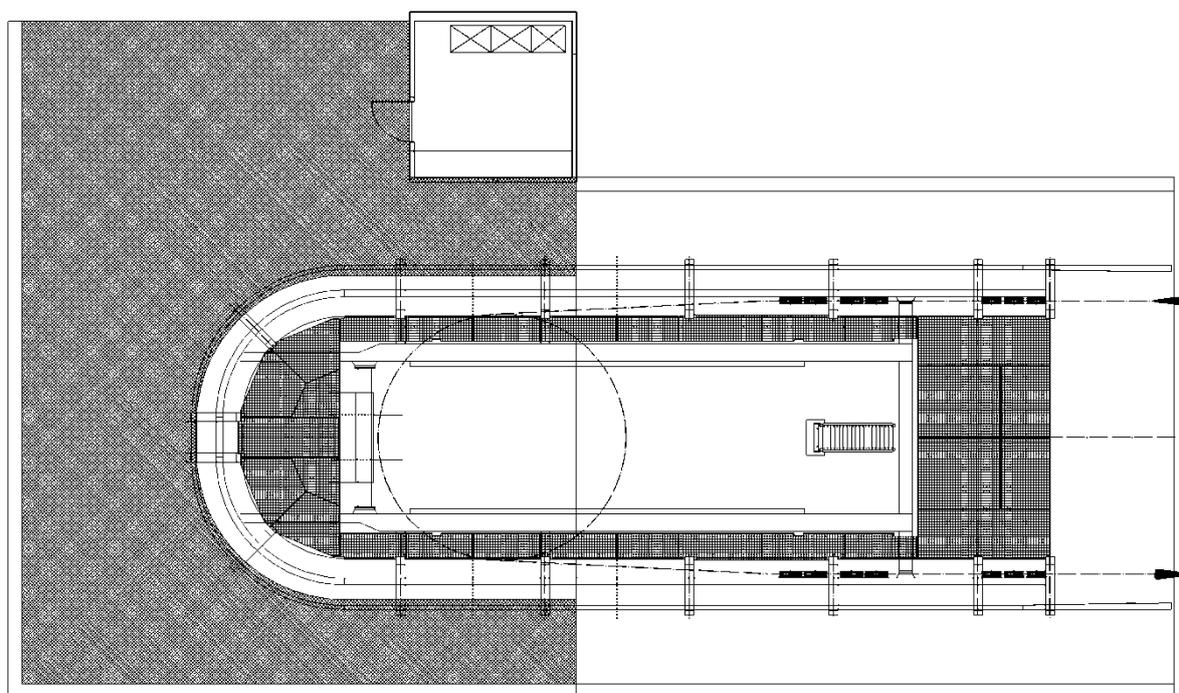
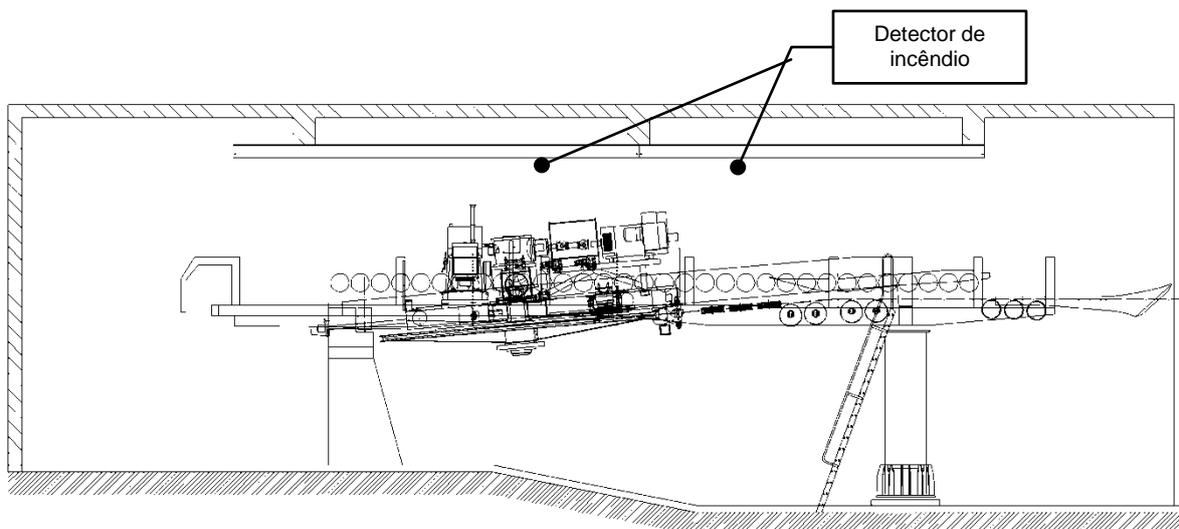
Representação esquemática

**Estação com oficina de plataforma integrada**



Representação esquemática

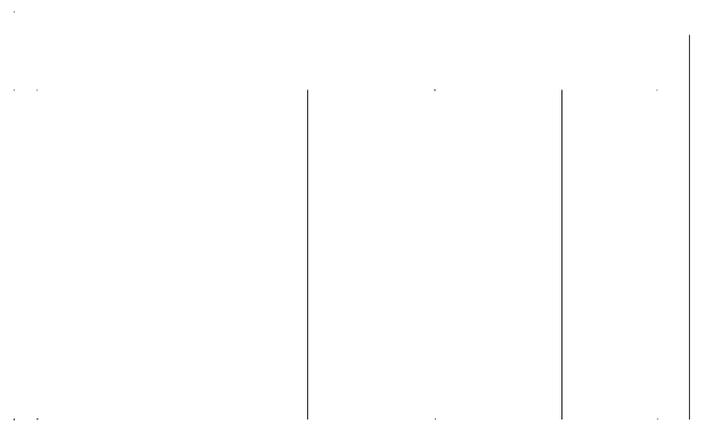
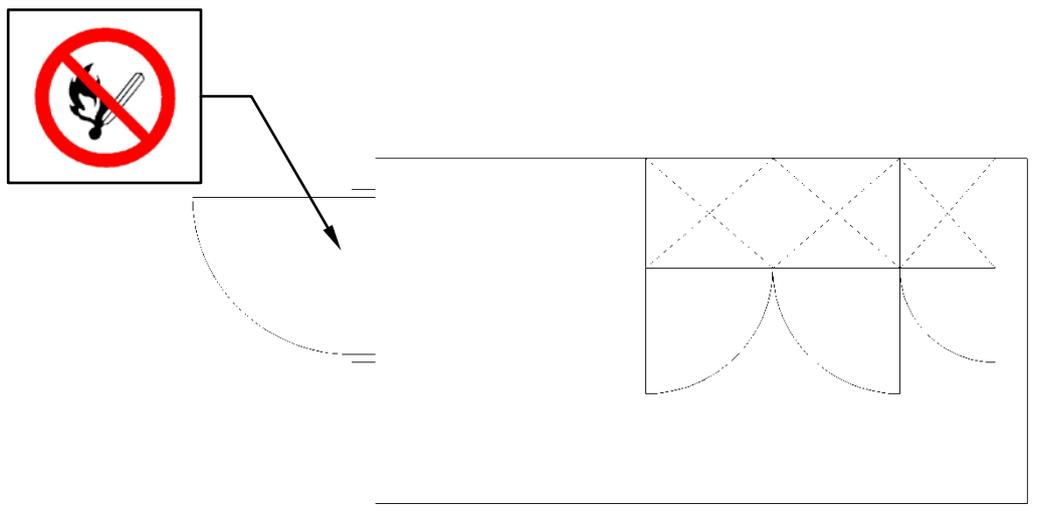
**Estação em prédio independente**



Representação esquemática

**Sala de comando, sala de serviço e sala de baixa tensão**

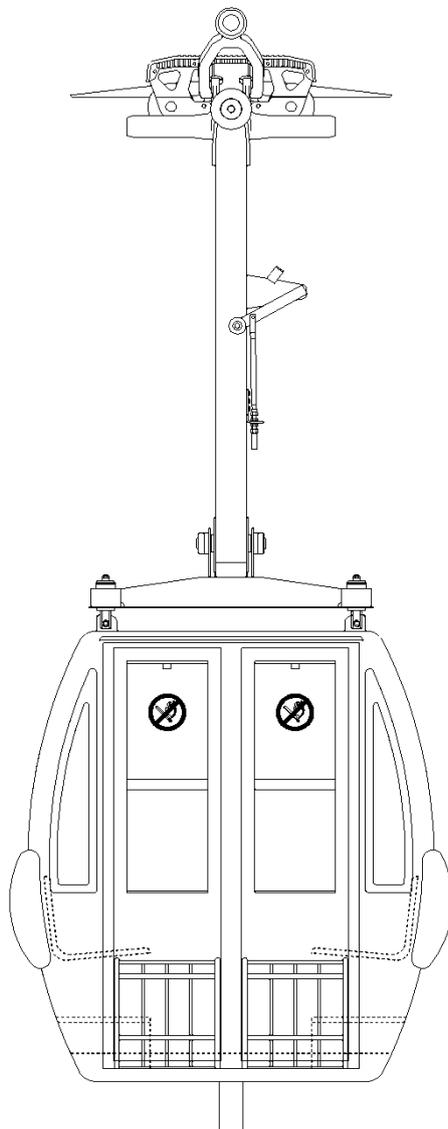
- Acima dos armários de distribuição do equipamento elétrico devem ser instalados detectores de incêndio a cada 2,5 m!



Representação esquemática

**1.8.3.7 Medidas de combate a incêndio nos veículos**

**Veículo de cabine – 10 pessoas**



Instruções de proibição sobre as portas e nas janelas da cabine

## 1.9 Aspectos gerais relevantes

Se as INSPEÇÕES descritas a seguir apresentarem variações do estado normal, este deve ser restabelecido imediatamente ou após consultar o chefe operacional mediante medidas de MANUTENÇÃO ou REPAROS.

Se o estado normal não puder ser restabelecido mediante os trabalhos de manutenção descritos a seguir, imediatamente ou após consultar o chefe operacional devem ser realizados os trabalhos necessários de REPARO.

### 1.9.1 Imobilização para trabalhos de reparo



Para trabalhos de reparo e de manutenção deve-se acionar o interruptor de segurança na área de trabalho e cuidar para que, somente com aprovação das pessoas envolvidas, se possa dar novamente partida no sistema.



Para trabalhos no percurso (torres, baterias de roldanas) desligar o circuito elétrico mediante remoção de um bastão de ruptura e desligar adicionalmente a tensão de controle do tensionamento hidráulico mediante comutação do interruptor com chave na caixa de controle na sala de comando.

Persiste um alto risco de acidente quando, p. ex., pessoas estiverem trabalhando sobre a roda volante ou as baterias de roldanas.

Recomendamos remover adicionalmente bastões de ruptura. Se houver pessoas no percurso, é imprescindível manter contato por rádio.



Interditar a instalação mediante placa de aviso:  
“FORA DE SERVIÇO DEVIDO A TRABALHOS DE REPARO”.

### 1.9.2 Desenhos

Nos trabalhos de inspeção, de manutenção e especialmente de reparo deve-se consultar sempre os desenhos correspondentes.

Os desenhos dos componentes essenciais estão integrados no Manual de Operação ou na lista de peças de reposição.

### 1.9.3 “Controle geral”

"Controle geral" nas inspeções são os seguintes controles visuais e acústicos:

- Controle visual de obstáculos como componentes soltos, ferramentas, ou outros objetos que possam invadir o espaço livre dos veículos ou de componentes móveis da instalação.
- Controle visual de vazamentos em engrenagens e módulos hidráulicos e sua tubulação.
- Controle visual da limpeza (sem sujeira, partículas de abrasão, óleo, graxa, gelo, neve etc.)
- Controle visual de movimentos anormais como movimentos de oscilação de rodas volantes, roldanas ou pneus.
- Controle acústico de ruídos anormais (ruídos de rodagem anormais em rolamentos, batimentos, arraste, vibrações audíveis).

#### 1.9.4 Cargas de neve

Em lugares totalmente cobertos deve-se providenciar para que, por meio de remoção da neve, a altura da neve antiga no teto não seja maior que 1,0 m.

Caso os prédios ou estabelecimentos adjacentes impeçam o deslize de neve nas vidraças de plástico curvadas, deve-se providenciar que a altura da neve antiga acima das vidraças de plástico curvadas não seja maior que 20 cm, mediante a remoção da neve.

**ATENÇÃO!**

Ao utilizar o guindaste de montagem para trabalhos de manutenção no acionamento, deve-se remover toda a neve do teto de lugares totalmente cobertos!

A existência de aparafusamentos soltos nos tetos e elementos laterais fornecidos pela Doppelmayr precisam ser controlados anualmente e, se necessário, devem ser reapertados, para que a junta de vedação não se solte ou desloque.

### 1.9.5 Trabalhos de soldagem

A realização de trabalhos de soldagem em elementos de suporte apenas são permitidas por soldadores certificados e com autorização do fabricante e da entidade fiscalizadora.

### 1.9.6 Parafusos, porcas e elementos de segurança

Parafusos e porcas apenas devem ser substituídos por peças de qualidade equivalente e devem ser apertados como segue:

- Se no desenho ou no Manual de Operação estiver indicado um torque de aperto:  
Com um torquímetro e torque de aperto apropriado. É válido apenas o torque de aperto indicado no desenho ou no Manual de Operação!
- Se no desenho não estiver indicado um torque de aperto:  
Com um torquímetro e torque de aperto apropriado segundo a tabela adjunta.
- Ao apertar sem torquímetro, aplicar o tamanho de chave e a força manual (sem alavanca) correspondente ao tamanho de parafuso e qualidade.

**ATENÇÃO!**

Ao haver desmontado elementos mecânicos de segurança, controlar o seu bom estado.

Elementos de segurança, cuja função não pode mais ser garantida, precisam ser substituídos por novos.

Elementos de segurança como, p. ex., cavilhas tensoras, contrapinos, porcas ranhuradas e porcas de segurança devem ser usados uma única vez.

Por isso, antes de montar novamente, deve-se trocar estes por elementos novos.

As tabelas seguintes com forças de tensão prévia e torques de aperto dos elementos de união mais comuns da Firma Doppelmayr foram criadas para auxiliar na construção e na montagem.

## ÍNDICE:

Parafusos com rosca normal	M10 - M36
Parafusos com rosca fina	M8x1 - M24x2
Parafusos de alta resistência para as estruturas de aço	M12 - M36
Parafuso tipo cabeça de martelo (Halfen)	M10 - M30
Parafusos e porcas de segurança (Verbus Ripp, Tensilock)	M5 - M16

**ATENÇÃO!**

Se em desenhos, listas de peças ou outros documentos técnicos forem indicados torques de aperto específicos, então usar estes com prioridade!

**1.9.6.1 Parafusos com rosca normal**

Forças de tensão prévia e torques de aperto máximo permissíveis para parafusos das classes de resistência 5.6 - 12.9 com o uso de 90% do limite de expansão Rp0,2.

Em parafusos com estado superficial "preto, galvanizado ou com revestimento DACROMET" admite-se o mesmo coeficiente de fricção = 0,125.

Desta forma, os estados superficiais acima mencionados não são critérios para torques de aperto especiais.

**Parafusos e porcas não devem ser lubrificados para montagem!**

Rosca	Tamanho de chave mm	Resistência	Força de tensão prévia Fv (kN)	Momento de aperto MA (Nm)
M8	13	5.6	7,5	10,5
		8.8	17	24,0
		10.9	24	34,0
		12.9	28,8	40,0
M10	17 (16)	5.6	11,85	21
		8.8	27,1	48
		10.9	38,2	67
		12.9	45,8	81
M12	19 (18)	5.6	17,3	36
		8.8	39,6	83
		10.9	55,6	117
		12.9	66,8	140
M14	22 (21)	5.6	23,8	58
		8.8	54,3	132
		10.9	76,4	185
		12.9	91,7	220
M16	24	5.6	32,7	88
		8.8	74,7	200
		10.9	105	285
		12.9	126	340
M18	27	5.6	39,7	121
		8.8	90,9	275
		10.9	128	390
		12.9	153,5	470
M20	30	5.6	51,1	171
		8.8	117	390
		10.9	164	550
		12.9	197	660
M22	32	5.6	63,8	230
		8.8	146	530
		10.9	205	745
		12.9	246	890
M24	36	5.6	73,6	295
		8.8	168	675
		10.9	236	950
		12.9	284	1140
M27	41	5.6	96,8	435
		8.8	221	995
		10.9	311	1400
		12.9	374	1680
M30	46	5.6	117,5	590
		8.8	269	1350
		10.9	378	1900
		12.9	454	2280

Rosca	Tamanho de chave mm	Resistência	Força de tensão prévia Fv (kN)	Momento de aperto MA (Nm)
M 36	55	5.6	172	1030
		8.8	394	2360
		10.9	553	3310
		12.9	664	3980

### 1.9.6.2 Parafusos com rosca fina

Forças de tensão prévia e torques de aperto máximo permissíveis para parafusos das classes de resistência 8.8 - 12.9 com o uso de 90% do limite de expansão Rp0,2.

Em parafusos com estado superficial "preto, galvanizado ou com revestimento DACROMET" admite-se o mesmo coeficiente de fricção = 0,125.

Desta forma, os estados superficiais acima mencionados não são critérios para torques de aperto especiais.

#### Parafusos e porcas não devem ser lubrificados para montagem!

Rosca	Tamanho de chave mm	Resistência	Força de tensão prévia Fv (kN)	Momento de aperto MA (Nm)
M8 x 1	13	8.8	18,6	25
		10.9	26,2	35
		12.9	31,5	42
M10 x 1,25	17 (16)	8.8	29,1	49
		10.9	40,9	68
		12.9	49,1	82
M12 x 1,25	19 (18)	8.8	44,6	88
		10.9	62,5	125
		12.9	75	150
M14 x 1,5	22 (21)	8.8	60,5	140
		10.9	85	195
		12.9	102	235
M16 x 1,5	24	8.8	81,5	210
		10.9	114	295
		12.9	137	350
M18 x 1,5	27	8.8	106	305
		10.9	149	425
		12.9	179	510
M20 x 1,5	30	8.8	134	425
		10.9	189	600
		12.9	226	720
M22 x 1,5	32	8.8	165	570
		10.9	234	800
		12.9	279	960
M 24 x 2	36	8.8	188	720
		10.9	265	1000
		12.9	318	1200

**1.9.6.3 Parafusos de alta resistência para as estruturas de aço conforme DIN 6914**

Guarnições de alta resistência conforme DIN 6914 / 15 / 16 / 17 / 18

O dimensionamento, a construção e o fabrico de uniões com parafusos de alta resistência para estruturas de aço estão regulamentados na norma “DIN 18800 – Parte 1”.

Guarnições de alta resistência precisam apresentar o mesmo estado superficial e precisam ser adquiridas do mesmo fabricante. (caso contrário, isenção de responsabilidades)

**Estado superficial:** Parafuso, porca, arruelas são galvanizadas a fogo e engraxadas com MoX2.

Rosca	Tamanho de chave mm	Resistência	Força de tensão prévia Fv (kN)	Momento de aperto MA (Nm)
M12	22	10.9	50	100
M16	27	10.9	100	250
M20	32	10.9	160	450
M22	36	10.9	190	650
M24	41	10.9	220	800
M27	46	10.9	290	1250
M30	50	10.9	350	1650
M36	60	10.9	510	2800

**Estado superficial:** Parafuso, porca, arruelas são pretas e ligeiramente lubrificadas

Rosca	Tamanho de chave mm	Resistência	Força de tensão prévia Fv (kN)	Momento de aperto MA (Nm)
M12	22	10.9	50	120
M16	27	10.9	100	350
M20	32	10.9	160	600
M22	36	10.9	190	900
M24	41	10.9	220	1100
M27	46	10.9	290	1650
M30	50	10.9	350	2200
M36	60	10.9	510	3800



**ATENÇÃO!**  
**Parafusos e porcas de alta resistência devem ser usadas apenas uma vez!**

**1.9.6.4 Parafuso tipo cabeça de martelo (Halfen)**

das classes de resistência 4.6 + 8.8

Estas informações foram obtidas no catálogo do fabricante, Edição B93  
4. Edição

Rosca	Tamanho de chave mm	Resistência	carga perm. em qualquer ângulo (kN)	Momento de aperto MA (Nm)
M10	17 (16)	4.6	6,4	15
		8.8	13,3	48
M12	19 (18)	4.6	9,3	25
		8.8	19,4	70
M16	24	4.6	17,3	60
		8.8	36,1	200
M20	30	4.6	27	120
		8.8	56,4	250
M24	36	4.6	38,8	200
		8.8	81,2	680
M27	41	4.6	50,5	300
		8.8	106	1000
M30	46	4.6	61,7	400
		8.8	129	1400

**Observação:**

Placas com rosca Halfen (porcas deslizantes) correspondem à classe de resistência 4.6 e estão sujeitas assim ao momento de aperto dos parafusos do tipo cabeça de martelo (Halfen) 4.6

**1.9.6.5 Parafusos e porcas de segurança**
**(VERBUS RIPP, TENSILOCK)**

Estas informações foram obtidas no catálogo do fabricante Bossard 1995

**Torques de aperto com o uso de 90% do limite de expansão Rp0,2.**

Classe	Contra-material	Torques de aperto $M_A$ (Nm)						
		M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
Parafusos Verbus Ripp 100 e porcas 10	Aço Rm < 800 N/mm <sup>2</sup>	11	19	42	85	130	230	300
	Aço RM > 800-1100 N/mm <sup>2</sup>	10	18	37	80	120	215	310
	Ferro gusa	9	16	35	75	115	200	300
Parafusos Tensilock 90 e porcas 8	Aço	9	16	34	58	97	155	215
	Ferro gusa	7	13	28	49	83	130	195

**Ao aplicar as forças de tensão prévia para Verbus Ripp e Tensilock, usar os torques de aperto conforme a tabela acima**

Classe	Forças de tensão prévia $F_V$ (N)						
	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
Parafusos Verbus Ripp 100 porcas Verbus-Tensilock e porcas Verbus Ripp 10	9000	12600	23200	37000	54000	74000	102000
Parafusos Tensilock 90 e porcas 8	6350	9000	16500	26200	38300	52500	73000

**1.9.6.6 Torques de aperto para aparafusamentos de eixos articulados (mediante processo de ângulo de rotação)**

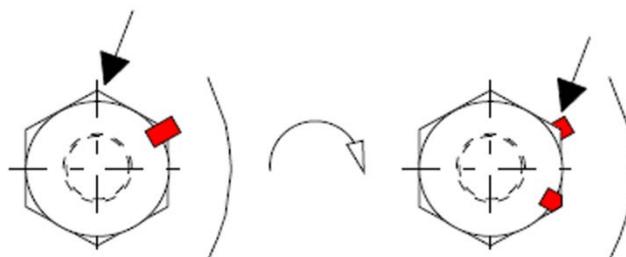
Estas informações se baseiam numa série de experimentos, que foram realizados na empresa.

**Na montagem de eixos articulados, proceder conforme os seguintes pontos.**

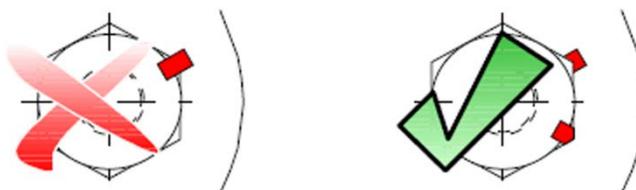
1. Apertar os eixos articulados mediante 2 parafusos contrapostos, até que estes estejam juntos a elementos de união.
2. Apertar firmemente os demais parafusos COM A MÃO (sem uso de chave).
3. Soltar os 2 primeiros parafusos e também apertá-los COM A MÃO.
4. De um lado, fazer uma marcação em um canto de cada cabeça de parafuso, e do outro lado, no flange do eixo articulado.



5. Apertar os parafusos com uma chave, até que o canto da cabeça de parafuso mais próximo à esquerda alcance a marcação no flange do eixo articulado.



6. A marcação na cabeça de parafuso serve simplesmente para verificar se todos os parafusos foram apertados.



---

Ângulos de rotação exigidos com os torques de aperto correspondentes,  
veja na próxima página.

Rosca	SW mm	Resistência	Força de tensão prévia F <sub>v</sub> (kN)	Momento de aperto M <sub>A</sub> (Nm)	Ângulo de rotação (graus) veja figura
M10	17 (16)	8.8	27,1	48	60
		10.9	38,2	67	
M12	19 (18)	8.8	39,6	83	60
		10.9	55,6	117	
M14	22 (21)	8.8	54,3	132	60
		10.9	76,4	185	
M16	24	8.8	74,7	200	60
		10.9	105	285	
M18	27	8.8	90,9	275	60
		10.9	128	390	

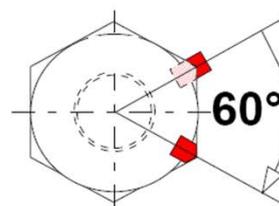
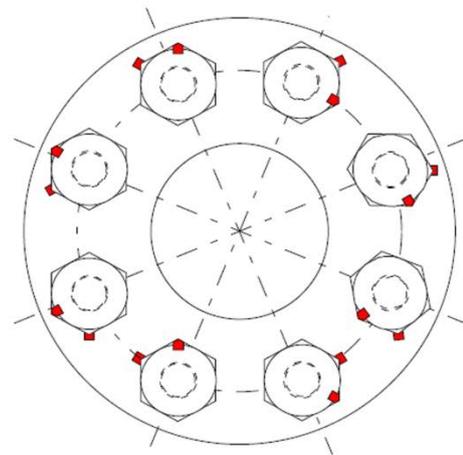
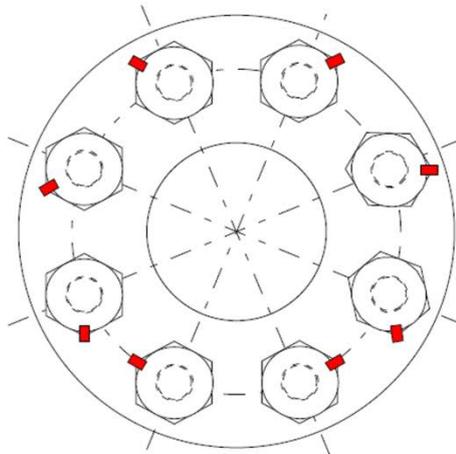


Bild 1

**Flanschbild**

Ausgangszustand

Angezogener Zustand



Flanschbild	Figura do flange
Bild 1	Figura 1
Ausgangszustand	Estado inicial
Angezogener Zustand	Estado tensionado


**ATENÇÃO!**

 Os parafusos devem ser usados apenas **uma vez!**

 Na montagem de parafusos e flanges, estes devem estar **limpos e livres de graxa!**

## **1.10 Instruções para o transporte de pessoas**

### **1.10.1 Transporte de deficientes físicos**

Para o transporte de deficientes físicos, é preciso identificar os veículos, p. ex., com marcadores visuais. Informar o número do veículo à estação terminal.

Observar as condições de transporte prescritas pelos órgãos públicos.

## 1.11 Instruções sobre teleféricos de cabine

**RECOMENDAÇÃO!**

Recomendamos colocar os veículos na garagem todos os dias após encerramento de expediente!

### 1.11.1 Local de embarque e desembarque para teleféricos de cabine

Os locais de embarque e desembarque estão dispostos de forma a garantir aos passageiros um embarque e desembarque seguro e sem problemas.

As entradas e saídas, bem como os locais de embarque e desembarque precisam ser equipados com dispositivos-guia, como balaustradas etc.

#### Inspeção



- Verificar e/ou por em ordem os locais de embarque e desembarque, bem como as entradas e saídas

### 1.11.2 Placas de sinalização para teleféricos de cabine

As entradas e saídas, bem como os locais de embarque e desembarque precisam ser equipados com placas de aviso correspondentes para a informação dos passageiros.

#### Inspeção



- Verificar e/ou por em ordem as placas de sinalização



**Índice:**

1	Operação do teleférico	3
1.1	Operação normal (condução com o acionamento principal)	3
1.2	Mover em marcha a ré	4
1.3	Acionamento de emergência (ajuste manual da bomba)	5
1.4	Acionamento de emergência, operação de emergência:	11
1.5	Manobra com roda volante desacoplada	13
1.5.1	Procedimento de manobra .....	14
1.6	Manobras em caso de falha do acionamento principal e do acionamento de emergência	18
1.7	Forma de procedimento ao disparar (ativar) dispositivos de segurança	19
1.7.1	Posição incorreta da alavanca de acoplamento e painel de acabamento geométrico.....	20
1.7.2	Fusível de desacoplamento.....	21
1.7.3	Posição errada da pinça antes do início ou da saída .....	22
1.7.4	Painel "posição do cabo vertical e horizontal" .....	23
1.7.5	Verificação elétrica da força de tensão.....	24
1.7.6	Posição incorreta da alavanca de acoplamento -10%.....	25
1.7.7	Posição incorreta da alavanca de acoplamento +10%.....	26
1.7.8	Monitoramentos para o fechamento e travamento das portas do veículo (monitoramento da porta) .....	27
1.7.9	Monitoramento de torção da roda volante do cabo .....	28
1.7.10	Monitoramento de posição da roda volante do cabo.....	29
1.8	Situações extraordinárias de funcionamento	31
1.8.1	Condução com vento forte (tempestade), trovoadas e ao disparar o alerta de vento.....	31
1.8.2	Formação de gelo.....	32
1.8.3	Retomada do funcionamento após tempestade forte, queda de neve etc.....	33
1.8.4	Condução com estação terminal não ocupada .....	34
1.8.5	Manobra de veículos na área da curva .....	35
1.8.6	Tirar de circulação um veículo defeituoso e danificado .....	36
1.8.7	Montar barra de aterramento no cabo de transporte.....	40
1.8.8	Remover barra de aterramento do cabo de transporte.....	41





**OBSERVE TAMBÉM OS CAPÍTULOS PERTINENTES:**



Generalidades: ..... A 1

Intervalos de inspeção e manutenção: ..... A 5

Equipamento elétrico: ..... TS 5



## **1 OPERAÇÃO DO TELEFÉRICO**

### **1.1 Operação normal (condução com o acionamento principal)**

Veja instruções avulsas da Fa. Doppelmayr E- Technik

## 1.2 Mover em marcha a ré

Veja instruções avulsas da Fa. Doppelmayr E- Technik

**PERIGO ao mover em marcha a ré - não há monitoramento da porta!**

- Ao mover em marcha a ré, não permitir o embarque de pessoas!
- Veículos que saem da estação em marcha a ré, não devem estar nem ser ocupadas com pessoas!  
Exceção: Pessoal operacional pode embarcar em um veículo de cabine para fins de viagens de controle, de transporte e de encerramento de expediente. A pessoa precisa verificar manualmente antes de partir da estação, se a porta da cabine está fechada e trancada. Observar as instruções para a condução com estação terminal não ocupada!

### 1.3 Acionamento de emergência (ajuste manual da bomba)

**ATENÇÃO:** O acionamento de emergência serve exclusivamente para esvaziar o sistema de teleférico, para que todos os passageiros possam desembarcar dos veículos. Se o sistema de teleférico for posto em marcha com o acionamento de emergência, não deverá embarcar mais nenhum passageiro!

**ATENÇÃO:** O maquinista não deve abandonar o local de comando durante a marcha de acionamento de emergência. Antes da marcha de acionamento de emergência é necessário verificar a função dos dispositivos de segurança e sinalização. Além disso, a circulação dos veículos na estação de acionamento, na intermediária e na estação terminal precisa ser observada pelos funcionários.

**IMPORTANTE:** Na carga no sentido do vale é imprescindível reduzir o número de rotação do motor a  $\frac{3}{4}$ . Havendo redução da carga no sentido do vale, o número de rotação do motor pode ser aumentado gradativamente.

- ◆ Informar a estação intermediária, a estação terminal e os passageiros sobre a “marcha de acionamento de emergência”.
- ◆ Comutar o seletor de tipos de acionamento no armário de comando na posição “acionamento de emergência”.
- ◆ Válvula de esfera - abrir desvio no motor de óleo e, girando o volante, engrenar o pinhão com a coroa dentada. Na posição dente sobre dente, colocar o motor de óleo na posição desejada, por meio de uma chave especial, com a válvula de esfera aberta. Após coincidir os dentes entre a coroa dentada e o pinhão, o pinhão deve ser recuado completamente. Fechar novamente a válvula de esfera.
- ◆ Se necessário (quebra de redutor,...) Abrir e remover o elo de fecho do acoplamento de corrente - desengatar a corrente (a corrente fica deitada sobre o anel de apoio)
- ◆ Certificar-se de que a grade de proteção no final do escape está livre de gelo e sujeira.
- ◆ Dar partida no motor (no motor a diesel):
  - Colocar a alavanca manual para ajuste da bomba na posição 0
  - Colocar o ajuste manual do acelerador (cabo Bowden/potenciômetro) no “nº de rotação de partida”
  - Virar a chave de ignição e ativar a pré-incandescência
  - Dar partida no motor
  - Deixar o motor aquecer

- ◆ Estabelecer uma comunicação por voz (telefone ou rádio) com a sala de comando ou com a estação intermediária e a estação terminal.
- ◆ Antes da colocação em funcionamento do acionamento de emergência com passageiros, devem ser feitos testes funcionais dos respectivos grupos de dispositivos de segurança ativados. Para tal, é necessário realizar um teste funcional na estação de acionamento, na estação intermediária e na estação terminal mediante ativação de um dispositivo de monitoramento de cada grupo, e deve ser verificada a função correta dos sinais visuais e acústicos.
  - Monitoramento da posição do cabo (mediante interruptor de teste na estação terminal)

**ATENÇÃO:** Se a causa da condução com o acionamento de emergência for a ativação do monitoramento do circuito de segurança (detecção de falha cruzada entre dois fios do monitoramento da posição do cabo ou em um fio do monitoramento da posição do cabo), ou a falha cruzada precisa ser corrigida antes da colocação em marcha ou deverão ser tomadas medidas alternativas para as torres afetadas.

- Monitoramento de acoplamento (por ex. por comutação de um painel de acabamento geométrico)
  - Botões NH/NH-SB/interruptor SI (por ex.: mediante acionamento de um botão NH)
  - Sobrevelocidade (através do botão de teste)
  - Desvio força de ancoragem (através do botão de teste)
- ◆ Durante a condução com acionamento de emergência em condições de vento críticas, é necessário que um funcionário controle o indicador de vento e havendo determinadas condições de vento, os funcionários precisam observar o trajeto em locais críticos.
  - ◆ Virar o ajuste manual do acelerador (cabo Bowden/potenciômetro) para motor a diesel no sentido do “nº máximo de giros” até o encosto.
  - ◆ No módulo do sistema hidráulico de freio, a válvula de esfera para o(s) freio(s) operacional(is) deve ser posta na posição “acionamento de emergência ou abrir com a bomba manual”. Assim o(s) freio(s) operacional(is) abre(m) automaticamente! A posição aberta (LED) do(s) freio(s) operacional(is) deve ser controlada no posto de comando do acionamento de emergência!

Operação com abertura automática dos freios de segurança

- 1) Ativar o circuito de segurança para o controle do acionamento de emergência premendo o botão “Coloc. em marcha”. (**Atenção:** Ativação só é possível se a alavanca manual para o ajuste da bomba estiver na posição 0!). A válvula magnética para o ajuste da bomba na posição zero deve apertar.
- 2) Virar lentamente a alavanca manual para o ajuste da bomba no sentido de marcha desejado e colocar o teleférico na velocidade desejada (para girar a alavanca manual a trava da posição 0 deve ser tirada) O(s) freio(s) de segurança são abertos automaticamente mediante acionamento da alavanca manual (abandonar da posição 0). A posição aberta (LED) do(s) freio(s) de segurança deve ser controlada no posto de comando do acionamento de emergência!

Os grupos de dispositivos de segurança monitoramento da posição do cabo, monitoramento do acoplamento, botões NH/NH-SB/interruptor SI, sobre-velocidade ou desvio da força de ancoragem podem ser **desativados individualmente** através do interruptor com chave no posto de comando do acionamento de emergência. A função desativada de um grupo é indicada por meio de luzes sinalizadoras. Cada desativação de um grupo de dispositivo de segurança tem como consequência uma **medida alternativa**, que deve ser consultada nos regulamentos de operação.

### Operação sem abertura automática dos freios de segurança

Em caso de falha da tensão de controle para o acionamento de emergência, ou de uma ou ambas as válvulas magnéticas responsáveis pelo desarme do(s) freio(s) de segurança, é imprescindível colocar a válvula de esfera para o(s) freio(s) de segurança no sistema hidráulico do freio em “Abrir com bomba manual”, para que o(s) freio(s) de segurança possam ser abertos mediante bomba manual no módulo hidráulico. Isto é indicado por meio de um LED vermelho “freio de segurança ventil. forçada” no diagrama de visualização do posto de comando do acionamento de emergência.

**Os dispositivos de segurança e o botão Stop no posto de comando do acionamento de emergência estão sem função. O freio de segurança precisa ser fechado manualmente e a bomba hidráulica colocada na posição zero através da alavanca manual.** A sinalização visual e acústica para o monitoramento da posição do cabo, monitoramento do acoplamento, botões NH/NH-SB/interruptor SI, sobre-velocidade da força de ancoragem permanece ativa.

- 1) Virar a válvula de esfera para freio(s) de segurança em “Abrir com bomba manual”
- 2) Abrir freio(s) de segurança com bomba manual. Controlar a posição aberta do(s) freio(s) de segurança!
- 3) Virar lentamente a alavanca manual para o ajuste da bomba no sentido de marcha desejado e colocar o teleférico na velocidade desejada (para girar a alavanca manual a trava da posição 0 deve ser tirada)
- 4) Para parar a bomba hidráulica, colocar a alavanca manual na posição zero e fechar o(s) freio(s) de segurança por meio da válvula de escoamento.

#### **ATENÇÃO:**

Pessoal operacional e maquinista (no módulo de freio, posto de comando do acionamento de emergência e local de desembarque) precisam estar sempre comunicando por voz. **Alarme contínuo** (telefone) da estação intermediária ou estação terminal significa **parar imediatamente o acionamento de emergência!** Somente recolocar em marcha após consulta por telefone.

### Operação com válvula de posição 0 defeituosa

Em caso de válvula de posição 0 defeituosa, esta pode ser acionada por emergência mediante comutação de uma alavanca manual. Neste caso, deve-se proceder como na falha das válvulas magnéticas responsáveis pelo desarme do(s) freio(s) de segurança. A alavanca é monitorada por um interruptor de fim de curso e exibido no posto de comando do acionamento de emergência (válvula de posição 0 ventil. forçada)

### Testes a serem realizados mensalmente

Antes da colocação em funcionamento do acionamento de emergência para a inspeção mensal, devem ser realizados testes funcionais de todos os dispositivos de segurança. Para tal, é necessário realizar um teste funcional na estação de acionamento, na intermediária e na estação terminal mediante ativação de cada dispositivo de monitoramento e deve ser verificada a função correta dos sinais visuais e acústicos.

- Monitoramento da posição do cabo (testar todas as torres mediante interruptor de teste)
- Monitoramento do acoplamento (comutar um painel de acabamento geométrico para a frente, um painel de acabamento geométrico para trás, trava de acoplamento para a frente, trava de acoplamento para trás)
- Botões NH/NH-SB/interruptor SI (mediante acionamento de um botão NH, botão NH-SB e um interruptor de segurança)
- Sobrevelocidade (através do botão de teste)
- Desvio força de ancoragem (através do botão de teste)
- Freio de segurança ventil. forçada
- Freio de segurança acionamento manual

Testes a serem realizados semestralmente (cada estação)

O acionamento de ambas as válvulas dos freios de segurança precisa ser testado anualmente. O seguinte procedimento:

- Teste da válvula 1 do freio de segurança
  1. Colocar a instalação em marcha com o acionamento de emergência. Todos os dispositivos de segurança precisam estar ativos e os freios de segurança precisam estar abertos.
  2. Manter manualmente o êmbolo da válvula 1 do freio de segurança ativado com um objeto apropriado (p. ex.: chave de fendas). O acionamento manual do êmbolo da válvula 1 precisa ser feito com a devida força – o êmbolo precisa ser empurrado completamente.
  3. Fechar os freios de segurança através do disparo de um dispositivo de segurança (p. ex.: botão NH).
  4. Observe que os freios de segurança fecham através da válvula 2 – o êmbolo da válvula 1 precisa ficar completamente empurrado ao fechar os freios de segurança.
  
- Teste da válvula 2 do freio de segurança
  1. Colocar a instalação em marcha com o acionamento de emergência. Todos os dispositivos de segurança precisam estar ativos e os freios de segurança precisam estar abertos.
  2. Manter manualmente o êmbolo da válvula 2 do freio de segurança ativado com um objeto apropriado (p. ex.: chave de fendas). O acionamento manual do êmbolo da válvula 2 precisa ser feito com a devida força – o êmbolo precisa ser empurrado completamente.
  3. Fechar os freios de segurança através do disparo de um dispositivo de segurança (p. ex.: botão NH).
  4. Observe que os freios de segurança fecham através da válvula 1 – o êmbolo da válvula 2 precisa ficar completamente empurrado ao fechar os freios de segurança.

## 1.4 Acionamento de emergência, operação de emergência:

**Medidas** ao desativar grupos de segurança, na falha de dispositivos de segurança ou da comunicação por voz e transmissão de sinais

Dispositivo	Ativo / em funcionamento	Medidas em caso de falha
<b>Monitoramento da posição do cabo</b>  (dispositivo de segurança)	<b>Ao reagir:</b>  Imobilização automática e sinalização visual / acústica	<b>Desativar grupo de segurança</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocupar o trajeto (todas as torres), observar visualmente a posição do cabo, manter contato por rádio com o maquinista no posto de comando do acionamento de emergência</li> <li>• Imobilização do teleférico por meio do maquinista</li> </ul>
<b>Monitoramento do processo de acoplamento e das portas do veículo</b>  (dispositivos de segurança trava de acoplamento e painel de acabamento geométrico) <b>Em operação de emergência:</b> (adicionalmente: inspeção da força de tensão e monitoramento das portas)	<b>Ao reagir:</b>  Imobilização automática e sinalização visual / acústica	<b>Desativar grupo de segurança</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocupar os pontos de acoplamento e observar visualmente o processo de acoplamento, manter contato por rádio com o maquinista no posto de comando do acionamento de emergência</li> <li>• Imobilização do teleférico por meio do maquinista</li> </ul> <b>Em operação de emergência:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Não é mais permitido o embarque de passageiros</li> </ul>
<b>Monitoramento da sobrevelocidade</b>  (dispositivo de segurança)	<b>Ao reagir:</b>  Imobilização automática e sinalização visual / acústica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoramento visual da velocidade de marcha na sala de comando, manter comunicação por voz com o maquinista no posto de comando do acionamento de emergência (telefone da empresa/rádio)</li> <li>• Imobilização do teleférico por meio do maquinista</li> </ul> <b>Falha mecânica:</b> Encaminhar resgate
<b>Monitoramento da força de ancoragem</b>  (dispositivo de segurança)	<b>Ao reagir:</b>  Imobilização automática e sinalização visual / acústica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoramento visual e manutenção manual (bomba manual ou agregado adicional) da pressão de ancoragem por meio de um funcionário adicional, manter comunicação por voz com o maquinista no posto de comando do acionamento de emergência (telefone da empresa/rádio)</li> <li>• Imobilização do teleférico por meio do maquinista</li> </ul> <b>Falha mecânica:</b> Encaminhar resgate
<b>Imobilização manual</b> (botão NH e NH-SB, interruptor de segurança, cordame de emergência)	<b>Ao acionar:</b> Imobilização e sinalização visual / acústica	<b>Desativar grupo de segurança</b> Imobilização do teleférico por meio do maquinista no posto de comando do acionamento de emergência ou pelo operador na válvula de esfera separada junto ao mastro da estação através de sinais estipulados (p. ex. alarme contínuo) com o telefone da empresa ou por rádio

<b>Comunicação por voz e transmissão de sinais</b>	<b>Telefone da empresa</b> <b>Aparelhos de rádio</b>	<b>Resgatar passageiros</b> Sem possibilidade de comunicação com o maquinista no posto de comando do acionamento de emergência <b>não</b> é permitido operar o teleférico.
--	---	---

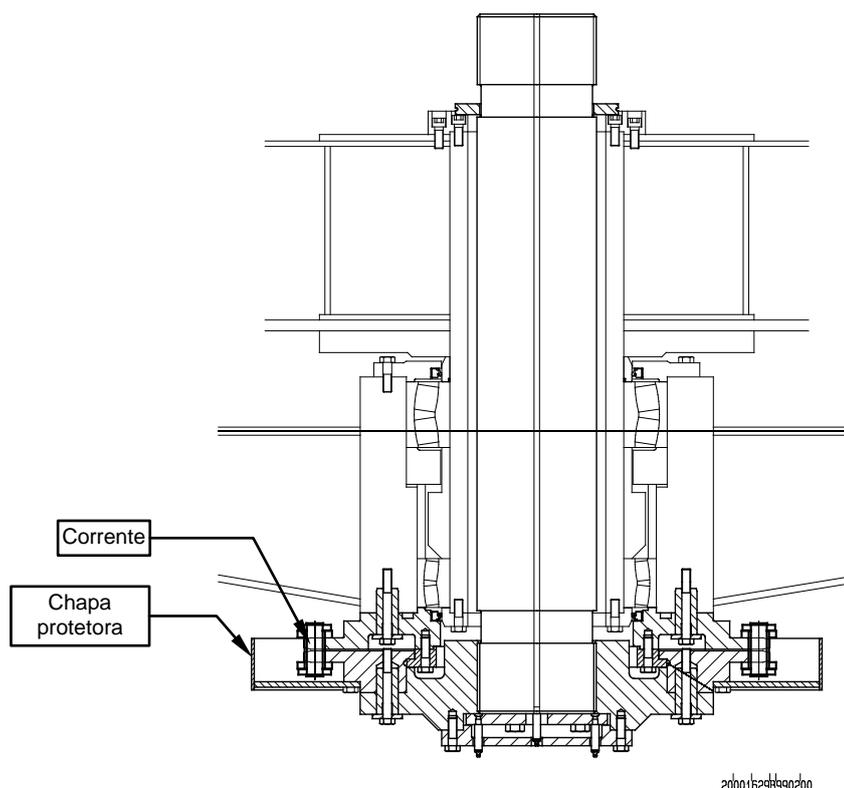
## 1.5 Manobra com roda volante desacoplada (acoplamento de corrente)

Se, por causa de um redutor principal bloqueado, o teleférico não puder ser esvaziado como descrito anteriormente, então, adicionalmente, o acoplamento de corrente da roda volante de acionamento precisa ser solto.

O torque no acoplamento de corrente é transferido através de duas rodas interligadas por uma corrente. Através da remoção da corrente, a roda volante pode ser desacoplada do redutor.



Se, no caso de um redutor bloqueado sob tensão, a corrente precisar ser solta, é necessário ter o máximo cuidado possível! Ao soltar a corrente, a energia acumulada no eixo de rotação (o eixo de rotação é pré-tensionado pelo momento da instalação como uma mola tipo barra de torção) se solta abruptamente e a corrente é arremessada com grande força!



200015298990200

### 1.5.1 Procedimento de manobra

Mediante o desembarque dos passageiros na estação base reduz-se a deriva do declive. Isto faria com que, devido ao atrito e somente alguns veículos pouco carregados, o teleférico ficasse parado. Portanto, conforme as circunstâncias, é preciso compensar a redução do peso dos passageiros por meio de carregamento de pesos de lastro na estação topo.

1. Informar a estação terminal e os passageiros sobre a manobra.
2. Ocupar a sala de comando e estabelecer comunicação por voz entre a sala de comando e o local de comando.
3. Colocar as torneiras esféricas no módulo hidráulico para os freios na posição “Acionamento de emergência - freios de segurança e freios operacionais submetidos a ventil. forçada”.
4. Fechar freio(s) de segurança, adicionalmente pré-tensionar aprox. mais 5 mm.
5. Abrir o(s) freio(s) operacional(is)
6. Abrir e remover cuidadosamente o elo de fecho do acoplamento de corrente - desengatar a corrente (a corrente fica deitada sobre o anel de apoio)
7. Mediante bomba manual, ventilar cuidadosamente o(s) freio(s) de segurança (observar a indicação do manômetro), o teleférico começa a se mover.
8. Regular a velocidade do teleférico por meio de aumento de pressão (bomba manual) e redução de pressão (válvula de purga) alternado.
9. Após concluir as manobras, colocar válvula de esfera para "freio de segurança ventil. forçada" na posição "acionamento principal", abrir a válvula de purga.
10. Girando o disco do freio, colocar as coroas de corrente em paralelo (marcação), engrenar a corrente e instalar o cadeado de corrente. Ao recolocar a corrente, providenciar um novo contrapino para o fecho da corrente.
11. Fechar o(s) freio(s) operacional(is), colocar a válvula de esfera para “freio operacional ventil. forçada” na posição “acionamento principal”, abrir a válvula de purga.

12. Após a conclusão dos trabalhos, fechar novamente o acoplamento de corrente

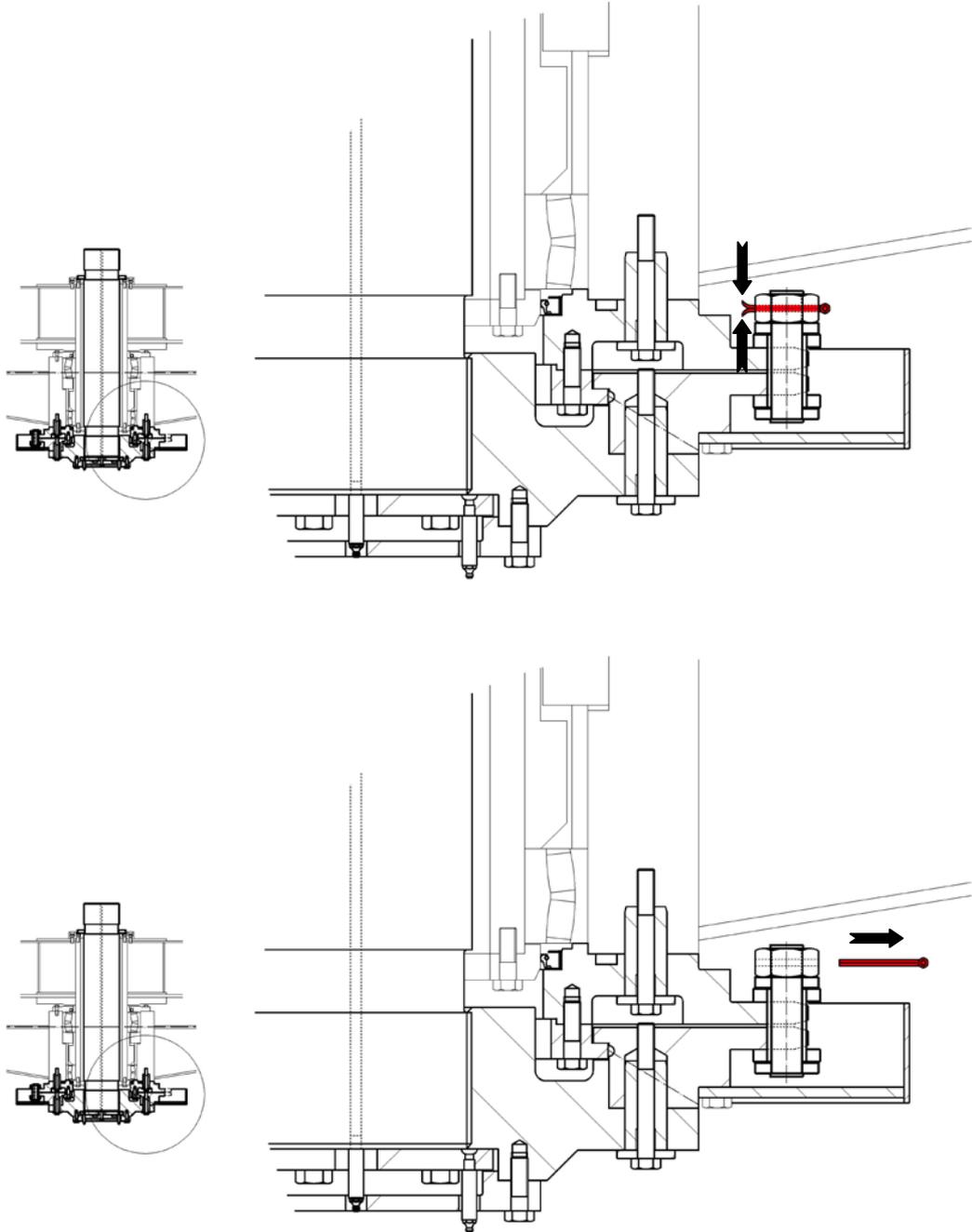
**ATENÇÃO**

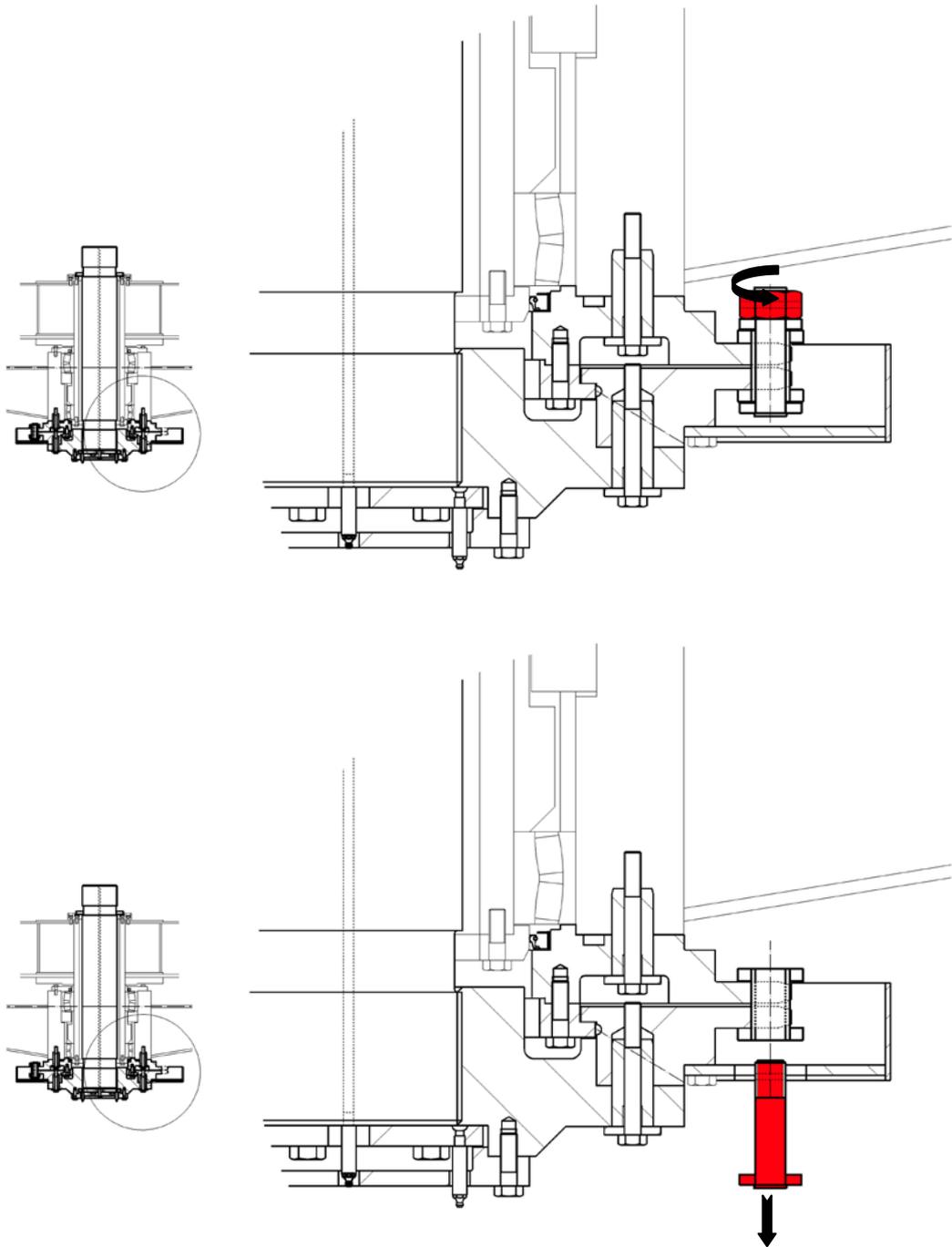
Alarme contínuo (telefone) da estação terminal significa:

Parar **IMEDIATAMENTE** o teleférico.

Outras manobras somente após consulta telefônica.

1.5.1.1 *Procedimento de separação do acoplamento de corrente*





## 1.6 Manobras em caso de falha do acionamento principal e do acionamento de emergência

Em caso de falha do acionamento principal e do acionamento de emergência, o teleférico pode ser posto em marcha no sentido do vale graças ao peso dos passageiros.

Mediante o desembarque dos passageiros na estação base reduz-se a deriva do declive. Isto faria com que, devido ao atrito e somente alguns veículos pouco carregados, o teleférico ficasse parado. Por isso é preciso compensar a redução do peso dos passageiros por meio de carregamento de pesos de lastro na estação topo.

Procedimento:

1. Fechar freio(s) de segurança.
2. Informar a estação terminal e os passageiros sobre a manobra.
3. Ocupar a sala de comando e estabelecer comunicação por voz entre a sala de comando e o local de comando.
4. Abrir freio(s) operacional(is) (posição da alavanca "freio operacional ventil. forçada')
5. Levar a alavanca do módulo hidráulico para a posição "Acionamento de emergência - freio de segurança ventil. forçada".
6. Mediante bomba manual, ventilar cuidadosamente o(s) freio(s) de segurança (observar a indicação do manômetro), o teleférico começa a se mover.
7. Regular a velocidade do teleférico por meio de aumento (bomba manual) e redução (válvula de purga) da pressão.
8. Após concluir as manobras, colocar a válvula de esfera para "freio de segurança ventil. forçada" na posição "acionamento principal", abrir a válvula de purga.

Fechar o(s) freio(s) operacional(is), colocar a válvula de esfera para "freio operacional ventil. forçada" na posição "acionamento principal", abrir a válvula de purga.



**ATENÇÃO:** Alarme contínuo (telefone) da estação terminal significa:  
Parar **IMEDIATAMENTE** o teleférico.  
Outras manobras somente após consulta telefônica.

## **1.7 Forma de procedimento ao disparar (ativar) dispositivos de segurança**

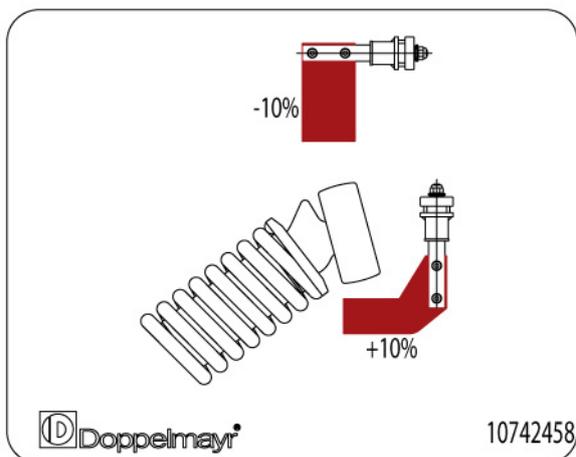
Os dispositivos de segurança (painéis) estão dispostos em volta da estação tanto para viagem para a frente como para viagem de retorno. Para viagem de retorno aplicam-se os procedimentos no sentido inverso de marcha.

O chefe operacional deve ser informado!

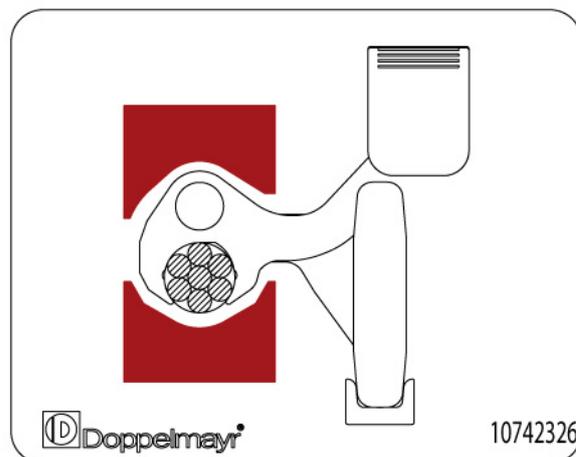


### **ATENÇÃO!**

Se após o acionamento de um dispositivo de segurança houver dúvidas quanto à capacidade funcional da pinça envolvida, a pinça deve passar por uma inspeção detalhada. Aqui se remete para o manual de manutenção da pinça!

**1.7.1 Posição incorreta da alavanca de acoplamento e painel de acabamento geométrico**

Posição incorreta da alavanca de acoplamento



Painel de acabamento geométrico

Ao ativar o dispositivo de segurança "Posição incorreta da alavanca de acoplamento" ou o "painel de acabamento geométrico", o veículo em questão deve ser conduzido para a área de embarque ou de desembarque da estação. Os passageiros precisam abandonar o veículo.

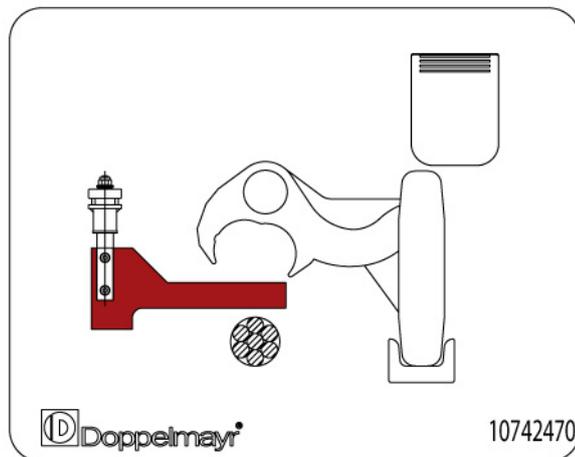
A causa do desligamento deve ser determinada e corrigida antes de continuar o funcionamento.

Se não for possível corrigir a falha no veículo (pinça), o veículo envolvido deve ser retirado de circulação.

**ATENÇÃO:**

Com vento lateral forte e grande oscilação transversal pode ocorrer a ativação do "painel de acabamento geométrico para viagem de retorno" ou a "Posição incorreta da alavanca de acoplamento para viagem de retorno" durante viagem para a frente.

Neste caso, o respectivo painel deve ser retornado e inspecionado se o veículo em questão se encontra corretamente na via.

**1.7.2 Fusível de desacoplamento**

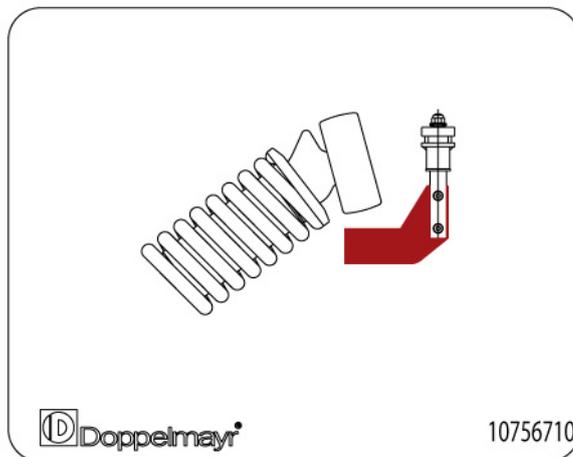
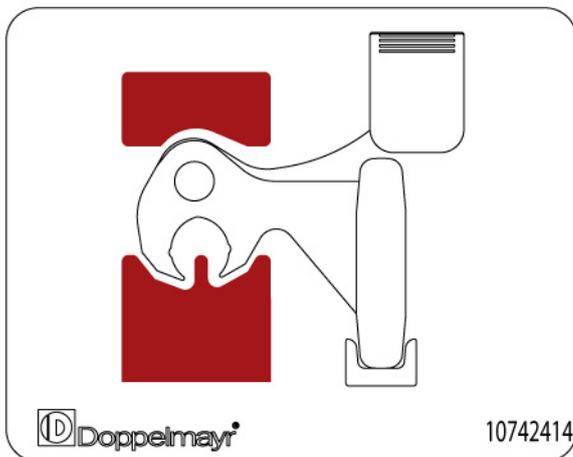
Fusível de desacoplamento

Ao ativar o "fusível de desacoplamento", o veículo em questão deve ser conduzido para a área de embarque ou desembarque da estação.

Os passageiros precisam abandonar o veículo.

A causa do desligamento deve ser determinada e corrigida antes de continuar o funcionamento.

Se não for possível corrigir a falha no veículo (pinça), o veículo envolvido deve ser retirado de circulação.

**1.7.3 Posição errada da pinça antes do início ou da saída**

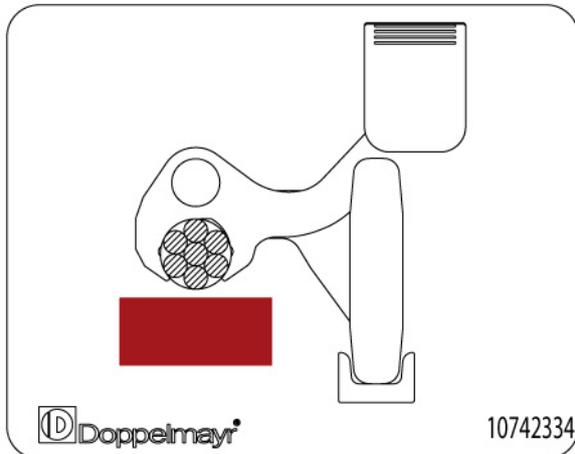
Posição errada da pinça antes do início ou da saída

Ao ativar o dispositivo de segurança "Posição errada da pinça antes do início ou da saída" o veículo afetado deve ser conduzido para a área de embarque ou de desembarque da estação.

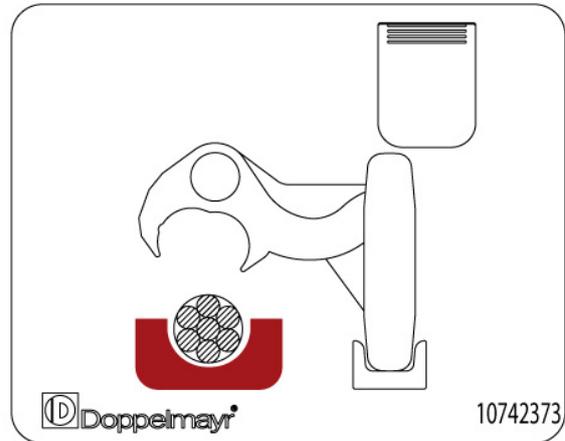
Os passageiros precisam abandonar o veículo afetado.

A causa do desligamento deve ser determinada e corrigida antes de continuar o funcionamento.

Se não for possível corrigir a falha no veículo (pinça), o veículo envolvido deve ser retirado de circulação.

**1.7.4 Painel "posição do cabo vertical e horizontal"**

Posição do cabo vertical

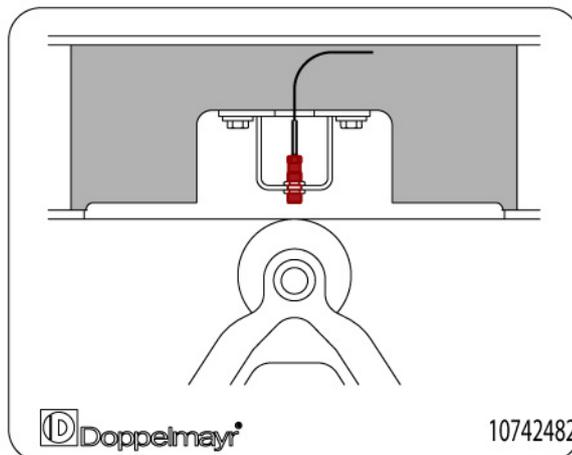


Posição do cabo horizontal

Ao ativar o dispositivo de segurança "posição do cabo vertical" ou "posição do cabo horizontal" a causa do desligamento deve ser determinada e corrigida antes de continuar o funcionamento.

Adicionalmente deve ser inspecionado se durante o desligamento, o cabo de transporte tocou na proteção da posição do cabo ou no trilho de segurança (desgaste de tinta, marcas de arranhões) no ponto de acoplamento. Se tiver ocorrido contato, a área de cabo afetada deve passar por uma inspeção visual. Se forem constatados eventuais danos no cabo de transporte, eles devem ser avaliados e corrigidos pelo fabricante de cabos.

### 1.7.5 Verificação elétrica da força de tensão



Verificação da força de tensão

Ao ativar a "verificação elétrica da força de tensão", o veículo afetado deve ser conduzido para a área de embarque ou de desembarque mais próxima da estação.

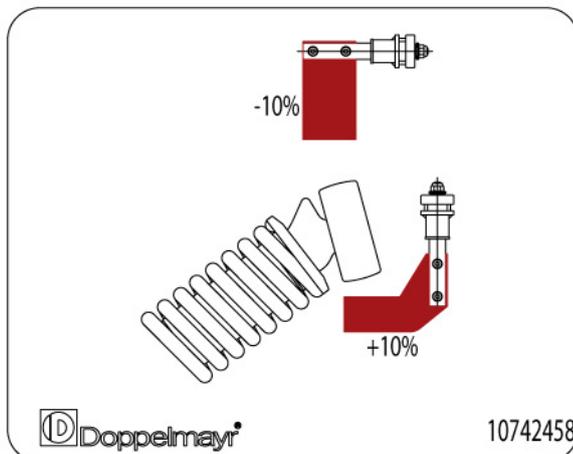
Os passageiros precisam abandonar o veículo.

A pinça afetada, o ponto de acoplamento e o dispositivo de teste devem ser inspecionados visualmente.

Se não forem constatadas mudanças visíveis, se pode conduzir novamente com o mesmo veículo (desocupado), através do dispositivo de teste.

Se isto levar ao desligamento, o veículo afetado deve ser retirado de circulação e a pinça deve passar por uma inspeção mais rigorosa.

Ao mesmo tempo deve ser inspecionada a capacidade funcional dos dispositivos elétricos de teste.

**1.7.6 Posição incorreta da alavanca de acoplamento -10%**

Posição incorreta da alavanca de acoplamento -10% (painel superior)

Ao ativar o dispositivo de segurança "Posição incorreta da alavanca de acoplamento +/-10%" o veículo em questão deve ser conduzido para a área de embarque ou área de desembarque da estação.

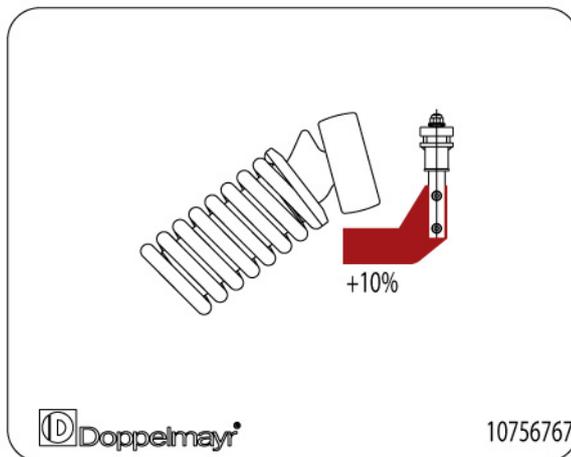
Os passageiros precisam abandonar o veículo.

Este dispositivo de segurança é ativado, quando houver um desgaste muito grande nos mordentes e/ou quando o diâmetro do cabo estiver abaixo da tolerância mínima permitida (pequeno demais).

Neste caso devem ser adotadas as seguintes medidas:

- a) O desgaste dos mordentes deve ser controlado de acordo com o manual de manutenção (TS 4.2 "Pinça").
- b) O valor do diâmetro real do cabo deve ser controlado. Se a divergência for maior que 5% se deve contatar o fabricante de cabos ou a empresa Doppelmayr.

### 1.7.7 Posição incorreta da alavanca de acoplamento +10%



Posição incorreta da alavanca de acoplamento +10%

Este dispositivo de segurança pode ser ativado através de pinças em um espessamento (por ex. área de entrelaçamento) do cabo.

Ao ativar o dispositivo de segurança "Posição incorreta da alavanca de acoplamento +10%" o veículo em questão deve ser conduzido para a área de embarque ou de desembarque da estação.

Os passageiros precisam abandonar o veículo.

A seguir pode ser retomado o funcionamento.

Após ativações repetidas deste dispositivo de segurança, o local afetado no cabo de transporte deve passar por um controle ou reparo pelo fabricante de cabos.

### **1.7.8 Monitoramentos para o fechamento e travamento das portas do veículo (monitoramento da porta)**

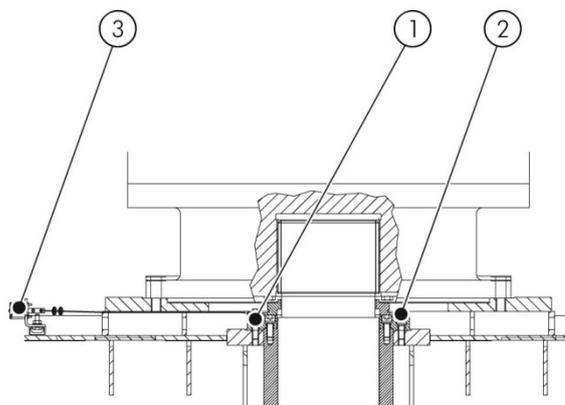
Este dispositivo de segurança é um monitoramento ativo e reconhece quando uma porta do veículo não está fechada ou não está travada ao sair a estação.

Se for ativado o dispositivo de segurança "Monitoramento da porta", é preciso proceder como segue:

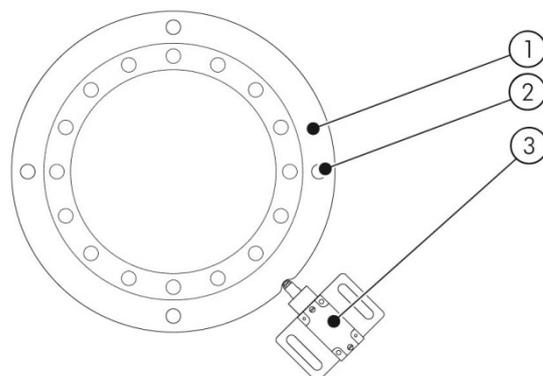
1. Travar manualmente as portas do veículo com barra de travamento
2. Controlar manualmente o travamento das portas. As portas do veículo não podem ser abertas manualmente.

Se a porta do veículo não puder ser travada manualmente, é preciso proceder como segue:

1. Os passageiros precisam abandonar os veículos que estão com portas abertas e parados na área da estação.
2. O veículo que acionou o dispositivo de segurança deve ser retornado à área de embarque.
3. Os passageiros precisam abandonar o veículo.
4. Retirar o veículo de circulação
5. Verificar os mecanismos de acionamento das portas do veículo.

**1.7.9 Monitoramento de torção da roda volante do cabo**

**Acionamento de ponte**

- (1) Tampa do rolamento
- (2) Pino de cisalhamento (4 unid.)
- (3) Interruptor de monitoramento (interruptor de desligamento por tração)


**Retorno e acionamento subterrâneo**

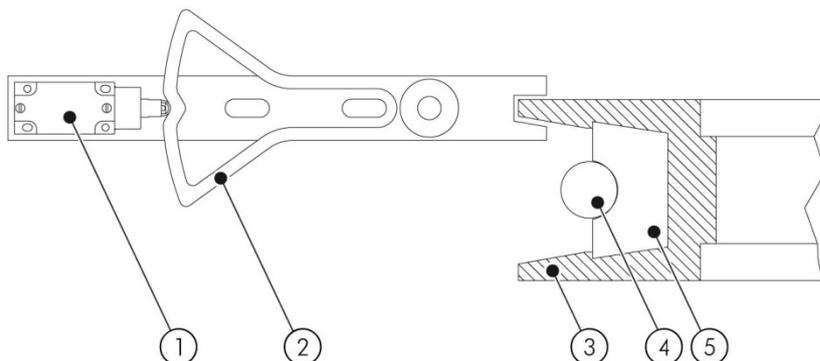
- (1) Tampa do rolamento
- (2) Pino de cisalhamento (4 unid.)
- (3) Interruptor de monitoramento (interruptor de fim de curso)

Este dispositivo de segurança monitora a posição do tubo portador do rodamento da roda volante do cabo. Se o tubo portador se torcer em caso de dano do rodamento, é acionado o interruptor de monitoramento (interruptor de fim de curso ou interruptor de desligamento por tração). O sistema de teleférico é parado automaticamente, e é indicada uma mensagem de erro na visualização do controle.

Possíveis causas para a ativação deste dispositivo de segurança podem ser um dano do rodamento da roda volante do cabo, componentes soltos ou influências climáticas ou ambientais.

Se o dispositivo de segurança for ativado, é preciso proceder como segue:

1. Verificar a posição do tubo portador e do interruptor de monitoramento.
2. Se o tubo portador tiver se torcido e o interruptor de monitoramento estiver premido, o sistema de teleférico não pode mais ser colocado em funcionamento.  
Pessoas que se encontram no teleférico precisam ser resgatadas por meio de descida por cabos. Somente é permitido dar continuidade à operação do sistema de teleférico se o dano tiver sido reparado.

**1.7.10 Monitoramento de posição da roda volante do cabo**

- |  |  |
|--|--|
| (1) Interruptor de monitoramento               | (4) Cabo de transporte                   |
| (2) Acionamento do interruptor de fim de curso | (5) Revestimento de roda volante do cabo |
| (3) Perfil de coroa da roda volante do cabo    |  |

Este dispositivo de segurança monitora a posição da roda volante do cabo ou a posição do perfil de coroa e se encontra em cada roda volante do cabo. Se a posição da roda volante do cabo mudar, então o interruptor de monitoramento será ativado por meio do acionamento do interruptor de fim de curso. O sistema de teleférico é parado automaticamente, e é indicada uma mensagem de erro na visualização do controle.

Possíveis causas para a ativação deste dispositivo de segurança podem ser um dano do rodamento da roda volante do cabo, componentes soltos ou influências climáticas ou ambientais (p. ex. formação de gelo).

Se o dispositivo de segurança for ativado, é preciso proceder como segue:

1. Verificar a formação de gelo e sujeira no perfil de coroa da roda volante do cabo.
  - Se a causa do desligamento for a formação de gelo ou sujeira, pode-se proceder com o passo 2.
  - Se não for possível constatar a formação de gelo ou sujeira, deve-se proceder como descrito no passo 4.
2. Remover o gelo e limpar o perfil de coroa.
3. Colocar o acionamento do interruptor de fim de curso na posição normal.
  - O interruptor de fim de curso não está mais pressionado, se pode retomar o funcionamento do sistema de teleférico.

4. O sistema de teleférico não pode ser repostado em funcionamento antes que o dano seja reparado. Pessoas que se encontram no teleférico precisam ser resgatadas por meio de descida por cabos.

## 1.8 Situações extraordinárias de funcionamento

### 1.8.1 Condução com vento forte (tempestade), trovoadas e ao disparar o alerta de vento

- Neste caso é necessário operar com **maior cuidado**, ou seja:
  - Observação constante do trajeto e dos veículos (pendulação).
  - Em caso de fortes rajadas de vento, parar o teleférico e apenas repor em marcha após o vento acalmar.
  - Em caso de condições de vento muito forte e pendulação excessiva dos veículos, o teleférico somente poderá ser esvaziado em velocidade lenta.  
O funcionamento deverá ser INTERROMPIDO.
  - Em caso de trovoadas e incidência de raios deve-se esvaziar o teleférico e INTERROMPER o funcionamento.

**ATENÇÃO!**

Nos veículos de cadeira com uma cobertura de proteção contra as condições climáticas (bubble), se houver vento, o teleférico não deve ser parado, mas sim, continuar em marcha muito lenta. Se a instalação for imobilizada existe o perigo de os veículos de cadeira balançarem por causa do vento, e ultrapassar a pendulação permitida (possíveis colisões com torres e suas peças adjacentes).

### 1.8.2 Formação de gelo

Em caso de bancos de neve e formação de gelo deve-se realizar os seguintes trabalhos antes do acionamento:

- Remover o gelo ou neve da instalação (eventualmente com ar comprimido)
- Antes de colocar em marcha, ajustar o potenciômetro na menor velocidade de marcha possível.
- Na colocação em marcha, observar constantemente os dispositivos de transporte.

Se houver mobilidade dos dispositivos de transporte, a velocidade pode ser aumentada.

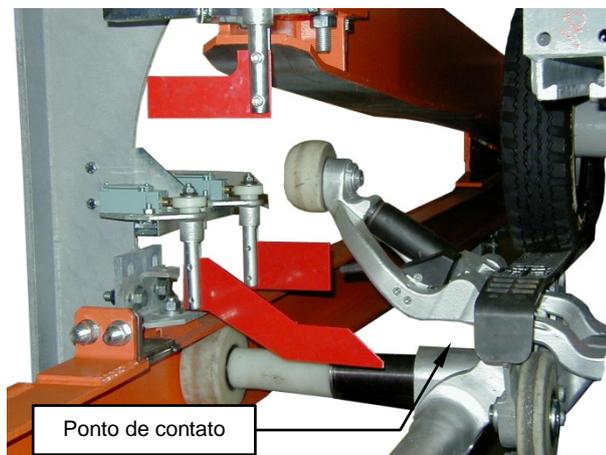
### 1.8.3 Retomada do funcionamento após tempestade forte, queda de neve etc.

Neste caso devem ser realizados os seguintes trabalhos **antes da retomada do funcionamento**

- caminhar ao longo da linha e
- controlar o estado perfeito de todo o trajeto e do equipamento do trajeto.
- Instalações sem estação ou veículos sem garagem com pinça DT:
  - Antes de iniciar o transporte remover o gelo e a neve das pinças do acoplamento **especialmente no ponto de contato do bloco superior**

**IMPORTANTE!**

Em caso de depósito de neve e gelo no ponto de contato do bloco superior →veja (foto) a pinça do acoplamento não consegue se abrir completamente, pois a medida "H" →veja (campo de dados) não é alcançada (**sobrecarga do mordente móvel!**)



- Remover o gelo pendente e neve de
  - torres
  - jugos das torres e
  - baterias de roldanas.
- verificar a posição correta do cabo de transporte nas roldanas.

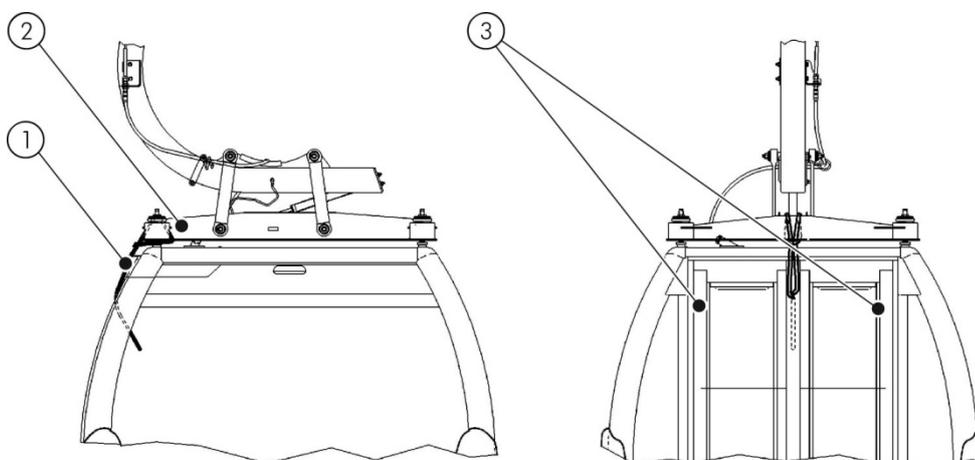
Somente **após execução** das atividades necessárias

- a instalação pode ser colocada em funcionamento.
- a viagem de teste pode ser realizada.

**1.8.4 Condução com estação terminal não ocupada****IMPORTANTE:**

A condução com estação terminal não ocupada somente é permitida para ocupar a estação terminal ou estação de acionamento e deve ser feita com velocidade reduzida!

Antes de colocar em marcha, é preciso afixar o laço (1) no quadro de 4 pontos (2) da suspensão para o dispositivo de descida por cabo. Nisto, é preciso cuidar para que a extremidade solta do laço esteja dentro da cabine ao fechar a porta da cabine (3), e seja presa pelas portas da cabine (3) (veja ilustração a seguir).



A pessoa a ser transportada precisa ser equipada com um aparelho de rádio e estar em constante contato por rádio com a estação ocupada.

Adicionalmente, a pessoa precisa levar consigo uma chave para a porta da cabine e um aparelho descensor a cabo, para que ela possa descer por cabo em caso de uma imobilização acidental da instalação. Alternativamente, a pessoa pode levar consigo uma corda para puxar um aparelho descensor a cabo.

O procedimento de descida por cabo e o manuseio correto do aparelho descensor a cabo pode ser consultado no capítulo “Instalações de resgate” no sistema parcial 6.

### 1.8.5 Manobra de veículos na área da curva

(dispositivo de elevação do transportador por pneus)

Para correção manual de erros de distância o segmento de transportador por pneus pode ser levantado hidraulicamente na curva de condução. Se o segmento de transportador por pneus estiver levantado, os veículos podem ser colocados manualmente em sua posição correta.

#### **INSTRUÇÃO!**

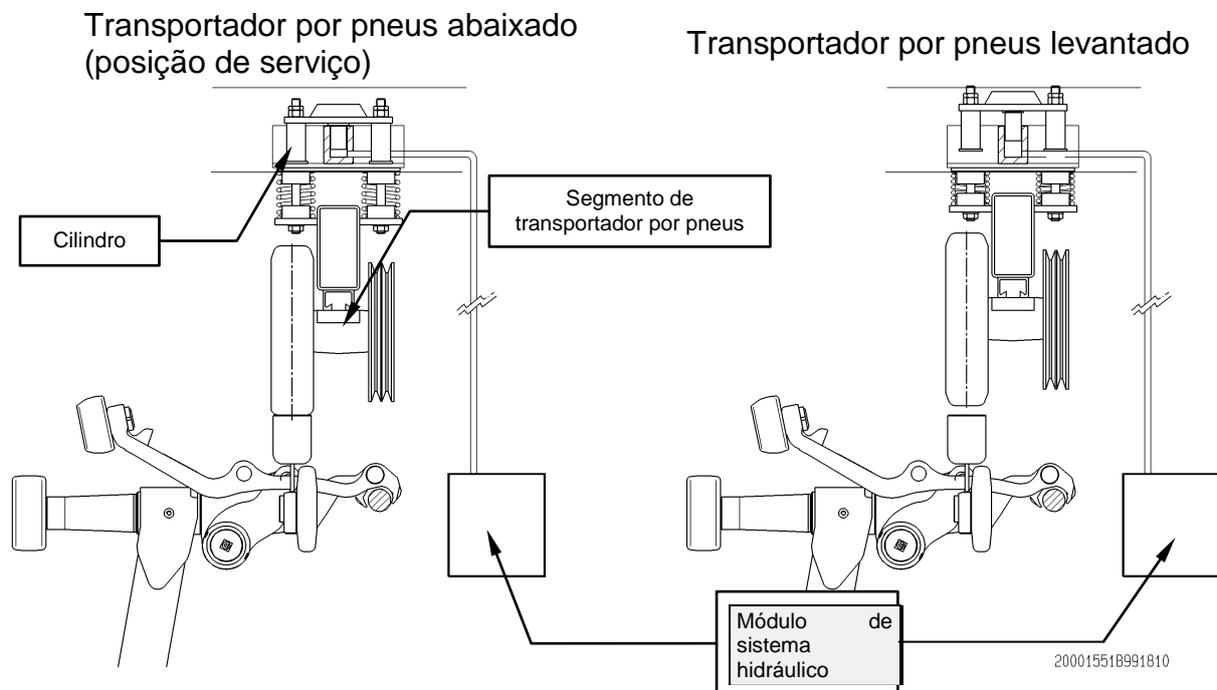
Para evitar falhas na zona de passagem durante o deslocamento manual dos veículos, antes da manipulação na curva, deve-se mudar o modo de operação para "sem passageiros". Com isto é desativada a proteção de passagem.

Se este modo de operação não estiver disponível, então o sentido de marcha deve ser mudado para "para trás".

Antes de retomar o funcionamento (modo de operação "com passageiros" ou "sentido de marcha para a frente") o interruptor com chave para ativação da proteção de passagem deve ser segurado, até ocorrer o aviso de ativação.

Observar os veículos que estão na estação!

No caso de falha do dispositivo de elevação hidráulico, o segmento de transportador por pneus levantado por molas é forçado para a posição inferior (posição de serviço) pela ação do próprio peso.



### 1.8.6 Tirar de circulação um veículo defeituoso e danificado

Se durante a operação surgir uma falha em um veículo, o veículo afetado deve ser retirado de circulação através do desvio da via principal.

Se durante a operação surgir uma falha em um veículo em uma estação na qual não há um desvio da via principal e não for possível reparar o defeito no local, o veículo afetado deve ser conduzido em baixa velocidade para uma estação na qual o desvio da via principal está disponível.

Neste procedimento se deve proceder com cuidado especial

**ATENÇÃO!**

O veículo anterior e posterior ao veículo defeituoso precisam estar desocupados.

**A) Defeito no assento / na cabine:**

- Defeitos que não permitem ocupar o veículo (p. ex.: percussor defeituoso, acionamento do capô da porta defeituoso, elementos de mola com defeito (braços de suspensão para a assento / cabine) etc.)

**Procedimento:**

1. Determinar o defeito

**ATENÇÃO!**

Não é permitido que nenhuma peça se projete para fora do perfil normal de espaços livres do veículo.

2. Descarregar veículo defeituoso.
3. Marcar veículo defeituoso.
4. Informar a estação terminal / intermediária.
5. Efetuar a saída do veículo defeituoso em velocidade reduzida (aprox. 1m/s) e observar visualmente

**ATENÇÃO!**

Livre acesso para guias, trilhos de condução etc.

6. Conduzir o veículo defeituoso com velocidade reduzida (aprox. 3m/s) para a estação terminal.
7. Entrar na estação terminal / intermediária com o veículo defeituoso em velocidade reduzida (aprox. 1m/s) e observar visualmente.

**ATENÇÃO!**

Livre acesso para guias, trilhos de condução etc.

8. Retirar o veículo da circulação através do desvio da via principal

**Passagem por uma estação intermediária:**

Se for passar em uma estação intermediária, os pontos 4); 7); 5); devem ser observados na respectiva ordem. A passagem mencionada do veículo defeituoso por uma estação intermediária deve ser monitorada visualmente.

**B) Defeito na pinça**

- força de tensão muito baixa
- rolamento defeituoso das rodas livres
- rolamento defeituoso da roldana de acoplamento
- rolamento defeituoso do rolo guia externo
- rampa de subida defeituosa
- superfície de fricção defeituosa

**Procedimento:**

1. Determinar o defeito

**ATENÇÃO!**

Não é permitida a projeção de nenhuma peça para fora do perfil normal de espaços livres da pinça, p. ex., rampas de subida curvadas etc.!

2. Descarregar o veículo com pinça defeituosa
3. Marcar o veículo com pinça defeituosa
4. Informar a estação terminal / intermediária.
5. Conduzir o veículo com pinça defeituosa em velocidade lenta (aprox. 1 m/s) e, observando o processo de acoplamento, através do ponto de acoplamento (nisto se deve manter em contato por rádio com o encarregado na sala de comando).
6. Após o acoplamento:  
parar o veículo na área da bateria de saída e inspecionar visualmente o assento correto da pinça no cabo.
7. Conduzir o veículo com pinça defeituosa com velocidade reduzida (aprox. 3m/s) para a estação terminal.
8. Entrar na estação terminal / intermediária com pinça defeituosa em velocidade reduzida (aprox. 1m/s) O processo de desacoplamento deve ser monitorado visualmente (nisto se deve manter em contato por rádio com o encarregado na sala de comando).
9. Retirar de circulação o veículo com pinça defeituosa através do desvio da via principal

**Passagem por uma estação intermediária:**

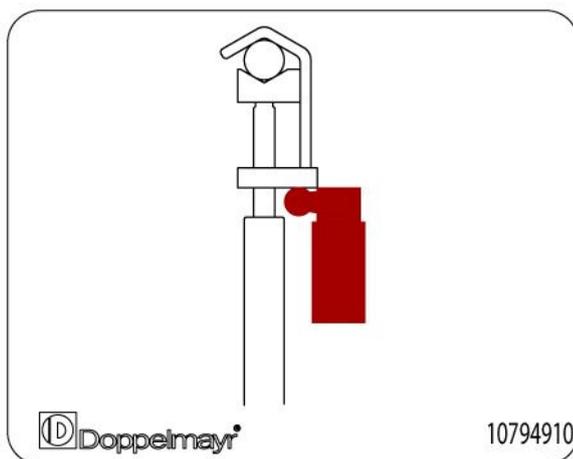
Se for passar em uma estação intermediária, os pontos 4); 8); 5); 6); devem ser observados na respectiva ordem. A passagem mencionada do veículo defeituoso por uma estação intermediária deve ser monitorada visualmente.

**C) Bloqueio / enganchamento de um veículo em uma estação:**

Se por causa de um veículo bloqueado ou enganchado na estação a instalação não poder mais se mover, o procedimento de resgate deverá ser acionado. As medidas a serem tomadas em relação ao veículo e equipamento da estação (estado dos veículos, pinça, ponto de acoplamento, dispositivos de transporte, etc.) devem ser combinadas entre o chefe operacional e fabricante da instalação antes de reiniciar a operação do teleférico.

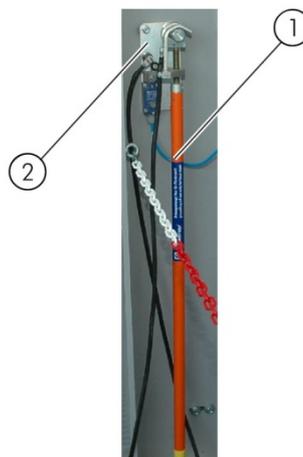
**1.8.7 Montar barra de aterramento no cabo de transporte.**

A barra de aterramento se encontra na saída da estação. Durante a operação normal a barra de aterramento deve ser presa em sua posição predeterminada.



Barra de aterramento

1. Girar o cabo (1) e tirar a barra de aterramento do suporte (2).



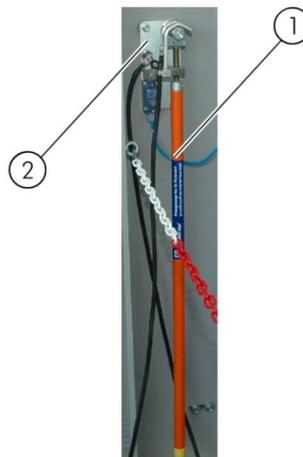
- Interruptor não acionado no suporte. Sistema de teleférico imobilizado.
2. Enganchar o gancho da barra de aterramento no cabo de transporte.
  3. Girar o cabo até que a barra de aterramento esteja firmemente presa no cabo de transporte.
- Barra de aterramento montada com sucesso.

**1.8.8 Remover barra de aterramento do cabo de transporte**

1. Girar o cabo e tirar barra de aterramento do cabo de transporte.

2. Enganchar o gancho da barra de aterramento no suporte.

3. Girar o cabo (1) até que a barra de aterramento esteja firmemente presa no suporte (2).



- Interruptor acionado no suporte. Sistema de teleférico apto a funcionar.
- Barra de aterramento desmontada com sucesso.

## 1.9 Viagem de teste

Após execução das atividades necessárias, que garantem uma colocação em marcha livre de riscos para a instalação, uma pessoa qualificada deve realizar uma viagem de teste com velocidade reduzida antes da retomada do funcionamento para o público.

Esta pessoa precisa estar equipada com um aparelho de rádio e um aparelho descensor a cabo e precisa estar constantemente em contato por rádio com a estação de acionamento.

Veja também o capítulo 1.1.4 “Condução com estação terminal não ocupada”

- Na viagem de teste se deve atentar especialmente ao seguinte:
  - Posição do cabo e funcionamento das roldanas
  - Vibrações e oscilações nas torres, plataformas, balaustradas
  - Acúmulo de gelo e neve nas baterias de roldanas, torres e plataformas.
  - Distância necessária a árvores e a camada de neve (também em frenagem total “PARADA DE EMERGÊNCIA”)
  - Ruídos anormais (p. ex. ruídos metálicos, de fricção e de pancadas)
  - Condução do cabo nas baterias de roldanas

## Índice:

1	Dispositivos hidráulicos	2
1.1	Instruções gerais para sistemas hidráulicos	2
1.1.1	Colocação em funcionamento	2
1.1.1.1	Preparos para a colocação em funcionamento	2
1.1.2	Colocação em funcionamento	3
1.1.2.1	Colocação em funcionamento de módulos	3
1.1.2.2	Erros mais frequentes na colocação em funcionamento	4
1.1.3	Conservação	5
1.1.3.1	Inspeção	5
1.1.3.2	Manutenção	8
1.1.3.3	Reparo	13
1.1.4	Filtragem - Geral	15
1.1.4.1	Tratamento de óleo com sistema	16
1.1.4.2	Tipos de contaminação	16
1.1.4.3	Consequências de água no óleo hidráulico	17
1.1.4.4	Classes de pureza do óleo	18
1.1.5	Verificação das mangueiras hidráulicas	22
1.1.5.1	Em geral	22
1.1.5.2	Inspeção	22
1.1.5.3	Exemplos de possíveis defeitos em dutos de mangueiras	23
1.1.5.4	Troca dos dutos de mangueiras	23
1.1.6	Instruções gerais para o uso e seleção de fluidos operacionais	24
1.1.6.1	Tipos de fluidos operacionais	24
1.1.6.2	Utilização de óleos de motor	24
1.1.6.3	Utilização de óleos de redutor	24
1.1.6.4	Classificação de óleos hidráulicos	25
1.1.6.5	Viscosidade	26
1.1.6.6	Resumo geral	28
1.1.7	Símbolos hidráulicos gerais conforme a norma ISO	30



### **OBSERVE TAMBÉM OS CAPÍTULOS PERTINENTES:**

	Generalidades: .....	A 1
	Lubrificantes: .....	A 4
	Intervalos de inspeção e manutenção: .....	A 5



## **1 DISPOSITIVOS HIDRÁULICOS**

### **1.1 Instruções gerais para sistemas hidráulicos**

#### **1.1.1 Colocação em funcionamento**

##### **1.1.1.1 *Preparos para a colocação em funcionamento***

###### **1.1.1.1.1 Controle do contentor de fluido operacional**

Antes da entrega, a limpeza dos contentores de fluido das instalações hidráulicas é verificada pelo fabricante. Todas as aberturas são fechadas corretamente antes da expedição.

Condições especialmente adversas durante o transporte desde o fabricante até o local de montagem, eventual necessidade de tempos de estocagem intermédia sob condições adversas, podem fazer com que os contentores de fluidos fiquem "contaminados" (água, poeira etc.) antes do sistema motriz chegar ao local final de montagem.

Na instalação no local de montagem pode ocorrer que os pontos de conexão para as linhas de retorno fiquem abertos por tempo prolongado.

Antes de encher o fluido operacional deve-se por isso necessariamente controlar o contentor de fluido da instalação hidráulica e, se necessário, limpá-lo (não utilizar panos de limpeza fibrosos nem papel!).

###### **1.1.1.1.2 Controle das tubulações entre a instalação hidráulica e o consumidor**

Se a colocação em funcionamento for feita por um pessoal diferente do que fez a instalação do sistema de tubulação entre a instalação hidráulica, controle e pontos de consumo, então tem de ser feita também uma inspeção da tubulação. Um funcionamento livre de falhas e o tempo de vida útil dos componentes de uma instalação hidráulica depende principalmente da limpeza interna da tubulação.

Além disso se deve verificar a conexão correta dos pontos de consumo individuais à instalação hidráulica segundo o plano de circuitos, pois cada alteração significa uma perda de fluido e a desagradável "saída de óleo".

### **1.1.1.1.3 Enchimento do fluido operacional**

Já que os fluidos operacionais, indiferente do tipo de embalagens nas quais é feita a entrega, não possuem a classe de pureza necessária, o enchimento precisa ser feito através de um filtro.

Recomendamos utilizar um grau de filtração absoluto de 5 µm para o enchimento ou reabastecimento de módulos de filtração com acionamento elétrico.

### **1.1.1.1.4 Lavagem do sistema hidráulico**

Antes da colocação em funcionamento de cada instalação nova ou após reparos, recomendamos fazer um ciclo de lavagem.

O filtro de lavagem deveria apresentar pelo menos um grau de filtração absoluto de  $\beta_5 = 75$ .

Isto corresponde a obter um grau de pureza de ~ 16/13 segundo ISO 4406.

## **1.1.2 Colocação em funcionamento**

### **1.1.2.1 Colocação em funcionamento de módulos**

- Bombas e motores, caso a sua construção o exija, devem ser cheios com fluido operacional antes da colocação em funcionamento, para impedir um funcionamento a seco dos mancais e componentes motrizes.
- Deixar o motor de acionamento funcionar brevemente e verificar o sentido de rotação (despressurizado).

#### **Controles durante o funcionamento de teste:**

- Nível de fluido no contentor
- Temperatura do fluido no contentor
- Vazamentos externos em todos os componentes da instalação
- Desenvolvimento de ruídos
- Temperaturas da carcaça das bombas hidráulicas e motores hidráulicos
- Fixação da tubulação com variações na carga de pressão
- Dutos de mangueiras: Eles precisam ser instalados de tal maneira, que mesmo aplicando uma carga de pressão, eles não desgastem por atrito!

#### **Controles após o funcionamento de teste:**

- Controle de contaminação nos filtros instalados.

### 1.1.2.2 Erros mais frequentes na colocação em funcionamento

Além da manutenção, a colocação em funcionamento é decisiva para o tempo de vida útil e funcionamento seguro de uma instalação hidráulica.

Por isso se deve evitar ao máximo fazer erros na colocação em funcionamento.

#### Os erros mais frequentes são:

- O nível do fluido operacional no contentor não foi controlado.
- Fluido operacional enchido sem filtração.
- Falta de controle da instalação antes da colocação em funcionamento (alteração posterior com perda de fluido!).
- O ar dos componentes da instalação não foi evacuado.
- Válvulas pressostáticas estão ajustadas muito pouco acima da pressão de trabalho (a diferença de pressão de fechamento não é considerada).
- O regulador de pressão da bomba hidráulica está ajustado igual ou mais alto que a válvula pressostática.
- O tempo de lavagem em equipamentos servomotores não foi mantido.
- Inobservância de ruídos anormais na bomba (cavitação, linha de aspiração não estanque, excesso de ar no fluido operacional).
- Cargas transversais das hastes de cilindro (erro de instalação!).
- O ar dos cilindros não foi evacuado (danos de vedação!).
- Os interruptores de fim de curso têm um ajuste muito justo.
- A histerese de comutação dos interruptores de pressão não foi considerada no ajuste.
- Caixas de bombas hidráulicas e motores hidráulicos não foram cheios com fluido operacional antes da colocação em funcionamento.
- Os valores de ajuste não foram documentados.
- Os fusos de ajuste não foram chumbados nem selados.
- Falta de cuidado na colocação em funcionamento das instalações.

### 1.1.3 Conservação

A conservação compreende:

1. Inspeção
2. Manutenção
3. Reparo

#### 1.1.3.1 *Inspeção*



Defeitos ou anomalias precisam ser corrigidos imediatamente, a sua causa precisa ser determinada e eliminada eficazmente.

##### 1.1.3.1.1 **Pontos de inspeção:**

- Conexões de linhas ou fixações de aparelhos soltas
- Vazamentos externos
- Ruídos e vibrações anormais
- Falhas de funcionamento, como p. ex., perda de torque ou do número de rotação, ou perda de pressão ou de volume de transporte
- Contaminação dos filtros
  - Contaminação externa e danos, especialmente em permutadores de calor de ar/óleo
- Verificar a pressão de enchimento dos tanques de pressão do sistema hidráulico pelo menos anualmente
- Formação de oxidação no interior dos contentores (a cada troca de óleo).
- **Prevenção contra risco de formação de gelo**
  - Controle da formação de água de condensação ou infiltração de água.  
Separação da água mediante dreno no contentor.
- Formação de espuma no contentor (óculos de inspeção)
- Fluido operacional

### 1.1.3.1.2 Inspeção do fluido operacional

O fluido operacional é um dos mais importantes elementos de construção de uma instalação hidráulica e realiza diversas funções.

Além dos pontos de inspeção conhecidos:

- Nível do fluido operacional no contentor
- Coloração (esbranquiçada, escura, espumosa)
- Temperatura dentro do contentor

os quais precisam ser monitorados constantemente, a seguinte visão-geral das tabelas serve como meio auxiliar para a avaliação do enchimento de fluido operacional.

→ veja a *visão-geral das tabelas sobre inspeção visual e olfativa de fluidos operacionais à base de óleo mineral*

Especialmente a avaliação ou a sua alteração relativa ao estado novo, permitem reconhecer prematuramente irregularidades no sistema hidráulico, que podem ser a causa de futuros danos no maquinário.

Testes de laboratório fornecem conclusões muito seguras e são, portanto, especialmente recomendados.

### 1.1.3.1.3 veja a visão-geral das tabelas sobre inspeção visual e olfativa de fluidos operacionais à base de óleo mineral

<b>Observação:</b>	<b>Diagnóstico:</b>	<b>Medidas:</b>
Cor	Leve coloração escura sem sedimento	nenhuma. O óleo se torna mais escuro durante o uso.
	Forte coloração escura com sedimento	Filtrar o conteúdo, em instalações grandes, posteriormente teste de laboratório.
	Turvação	→ próxima seção
Contaminação através de substâncias externas	limpo e claro, pouca separação	nenhuma
	Contaminações em suspensão (turvação) ou contaminação sedimentada	Filtrar o conteúdo, limpar o sistema. Controlar o filtro operacional. Os seus sedimentos permitem normalmente uma melhor conclusão sobre a causa. Em instalações maiores, depois teste de laboratório.
Água no conteúdo	Turvação (emulsão), separação visível da água	Drenar a água decantada. Filtrar ou trocar o conteúdo. Óleos de motor HLPD ou HD aglomeram algumas porcentagens de água sem risco. Mas assim tornam-se necessários intervalos de inspeção mais curtos para o monitoramento do teor de água.
Espuma	Um aumento da formação de espuma, saída de espuma do tanque	Verificar a estanquidade da linha de aspiração ou o nível de fluido no contentor.
Cheiro	Cheiro de óleo queimado	Teste de laboratório recomendável. Em caso de ocorrência de outras alterações (sedimentação com forte coloração escura) → veja seções anteriores.
	Cheiro ácido (com coloração escura e sedimento)	Troca de óleo imediata com limpeza simultânea do sistema.

Procurar e corrigir a causa da falha!

### **1.1.3.2 Manutenção**

Em geral:

A experiência mostra que até 70% da ocorrência de falhas e danos em sistemas a óleo hidráulico têm a sua origem no tratamento insuficiente do óleo do sistema hidráulico.

#### **1.1.3.2.1 Completar fluido operacional**

Basicamente se deve abastecer o mesmo fluido operacional com o qual o sistema está cheio.

Em fluidos operacionais das classes HFA, HFC e HFD se deve evitar de qualquer maneira a mistura de produtos diferentes.

Se forem misturados fluidos do mesmo tipo, embora de fabricantes diferentes, não é mais possível atribuir questões de responsabilidade a danos daí resultantes.

Fabricantes de fluidos hidráulicos rejeitam qualquer tipo de responsabilidade, se ao fluido hidráulico forem misturados quaisquer aditivos de outros fabricantes. De forma semelhante fazem os fabricantes de componentes hidráulicos.

#### **1.1.3.2.2 Causa de água no fluido operacional**

Água infiltrada no fluido operacional contribui para o desgaste, contaminação e corrosão da instalação, altera as características de lubrificação, podendo assim causar falhas na instalação.

Possíveis causas para um alto teor de água em fluidos operacionais podem ser:

- Infiltração de água de chuva ou de limpeza (p. ex. bocais de enchimento abertos ou incorretamente alinhados).
- Água de condensação como consequência de oscilações de temperatura e/ou volume variável de fluido operacional no contentor de fluido operacional.
- Permutadores de calor não estanques.
- Negligência de drenar regularmente a água decantada para fora do contentor de fluido operacional.

### 1.1.3.2.3 Troca do fluido operacional

Uma troca do fluido operacional é sempre recomendada quando a química do fluido operacional começar a se alterar.

Além disso, se deve trocar o fluido operacional quando a contaminação fina tiver aumentado tanto, que se tem de contar com um desgaste acentuado a longo prazo. Processos de limpeza dispendiosos como centrifugar (se o tipo do fluido o permitir!) ou prensas de filtro, somente é econômico em grandes quantidades de fluido operacional.

É muito importante trocar o óleo hidráulico em todo o sistema.

Em toda troca de fluido é preciso realizar uma limpeza do contentor de fluido operacional.

Encher o fluido operacional e lavar o sistema hidráulico, veja em “Colocação em funcionamento”.

→ veja *Enchimento do fluido operacional*

→ veja *Lavagem do sistema hidráulico*

Este ponto é muito importante, senão poderão ocorrer várias falhas de funcionamento, justamente após uma troca de fluido.

### 1.1.3.2.4 Filtro

Os filtros contidos na instalação hidráulica devem ser controlados regularmente quanto ao grau de contaminação.

Nisto deve-se observar os indícios da presença de contaminação visíveis no filtro.

Assim que o indicador de contaminação reagir, deve-se trocar imediatamente o elemento de filtragem.

Filtros sem monitoramento precisam ser trocados em intervalos suficientemente curtos, a fim de evitar a destruição do elemento.

### 1.1.3.2.5 Corrigir os vazamentos no sistema de tubulação

Somente realizar trabalhos de vedação estando o sistema de tubulação despressurizado. Vazamentos em locais vedados com vedações macias (anéis O-Ring, anéis de vedação moldados etc.) não podem ser eliminados através de repuxamento, pois estes elementos de vedação estão destruídos ou endurecidos. Uma vedação somente é possível através da troca dos elementos de vedação.

### 1.1.3.2.6 Limpar a instalação

Instalações hidráulicas devem ser mantidas limpas externamente, para:

- poder localizar vazamentos
- não permitir a entrada de sujeira ao abastecer fluido operacional
- evitar a infiltração de sujeira ao trocar o elemento de filtragem
- proteger contra danos as hastes de cilindro que entram e saem
- não obstruir ou evitar a radiação de calor (= refrigeração)

Ao limpar os sistema hidráulico deve-se basicamente cuidar para que não entre nenhum fluido de limpeza.

Ao utilizar aparelhos de limpeza com alta pressão e vapor é necessário assegurar que, a tampa do tanque, passagens de tubos, anéis de vedação de eixo, a instalação elétrica etc. possam suportar esta forma de limpeza tão eficaz.

### 1.1.3.2.7 Manutenção de tanques pressurizados (tanque hidráulico de pressão)

Para isto existem em cada país regulamentos próprios!

Estes regulamentos servem para a segurança de funcionamento e têm como objetivo impedir ao máximo o risco para pessoas e meio ambiente.

São exemplos de tanques pressurizados: acumulador a balão, acumulador a êmbolo, acumulador de membrana e as garrafas de armazenamento de gás correspondentes.

No lado do gás, os reservatórios hidráulicos, com poucas exceções, são cheios exclusivamente com nitrogênio.



#### **ATENÇÃO**

Se forem realizados trabalhos de manutenção em instalações hidráulicas com acumulador hidráulico, a instalação precisa sempre ser despressurizada anteriormente no lado do fluido.

### 1.1.3.2.8 Uso de peças de desgaste

A incidência de falhas na maioria dos componentes não pode ser prevista facilmente.

As condições de funcionamento são, contudo, de significado decisivo (carga de pressão dinâmica, velocidades de fluxo, tipo do fluido operacional, estresse térmico, influências ambientais etc.).

Podem ser vistas como peças de desgaste:

- Todos os elementos de vedação de uso estático e dinâmico, vedações macias à base de elastômero e poliuretano.
- Peças intercaladas de válvulas pressostáticas (em especial de válvulas de trabalho), válvulas redutoras de pressão, válvulas comutadoras de pressão.
- Bobinas magnéticas, caso haja alta frequência de comutação.
- Elementos de filtragem
- Conforme o tipo - acoplamentos entre bombas / motores.
- Dutos de mangueiras na área de alta pressão.

### 1.1.3.2.9 Instruções para a coleta de uma amostra de óleo representativa

Numa coleta de amostra de um sistema hidráulico se deve cuidar para manter o mais alto grau de limpeza!

Impurezas externas que, através de um modo errôneo de trabalho, possam contaminar a amostra, tornam todos os resultados da análise inúteis, levando a conclusões incorretas e dispendiosas.

Basicamente deve-se considerar que a existência de contaminação numa instalação hidráulica não é uma situação estática. A classe de pureza varia durante o tempo de operação. Se, p. ex., um cilindro grande é retraído, assim grandes quantidades de sujeira podem entrar no sistema. Os filtros instalados necessitam de alguns ciclos, até que o sistema volte a estar purificado. Uma amostra de óleo, portanto, pode representar sempre apenas uma “fotografia” da pureza do óleo. Um “filme” sobre a evolução da pureza do óleo somente pode ser feito mediante um aparelho de medição com contagem de partículas on-line.

Instruções gerais:

- Permita que a instalação funcione por pelo menos meia hora antes da coleta de amostra, a fim de obter uma distribuição uniforme de partículas no fluido.
- Em instalações com cilindros hidráulicos, estes precisam sair e entrar várias vezes, a fim de provocar uma troca de óleo com o volume do contentor. Isto é muito importante, pois p. ex.: Num funcionamento no qual ocorrem apenas movimentos de curso pequeno, a experiência mostra que é depositada uma percentagem maior de impurezas na forma de partículas sólidas + água de condensação no cilindro hidráulico.
- Jamais colete uma amostra de uma válvula de saída de contentor!
- Recomendamos, se possível, de utilizar somente os aparelhos de coleta + recipientes originais do laboratório ou da empresa especializada que faz as análises.



Ao fazer a coleta de amostra, é imprescindível observar as instruções do laboratório ou da empresa especializada que faz as análises.

### **1.1.3.3    *Reparo***

#### **1.1.3.3.1    Localização de falhas**

Pré-condição para um reparo do sistema é uma busca sistemática de erros. Para tal são necessárias documentações vinculativas. Um plano de circuitos com lista de peças precisa estar nas proximidades imediatas da instalação hidráulica.

Tabelas de busca de falhas relacionadas ao grupo agregado devem ser aplicadas na localização de falhas.

#### **1.1.3.3.2    Eliminação de falhas**

Aparelhos defeituosos, basicamente, não devem ser reparados no local, pois para a realização correta de reparos no local normalmente não se encontram as ferramentas e peças de reposição necessárias, nem há a higiene necessária. No local, se possível, somente devem ser trocados aparelhos completos.

Princípios:

- Somente expor as instalações abertas a influências do ambiente pelo tempo obrigatoriamente necessário.
- Manter as perdas de fluido num mínimo.
- Não reparar, mas sim, trocar aparelhos defeituosos.

Muito importante após a localização de aparelhos defeituosos é verificar se o sistema foi contaminado através da falha do aparelho (abrasão metálica, etc.).



Se houver uma contaminação (inspeção do filtro, inspeção do contentor), então é imprescindível que a instalação seja lavada e filtrada antes de retomar o funcionamento. Trocar os elementos de filtragem. Conforme o tipo de instalação e conforme as circunstâncias, é necessário fazer uma troca de fluido.

Somente assim se pode evitar outras falhas na instalação e a falha de outros aparelhos.

### **1.1.3.3.3 Reparo e revisão completa de componentes hidráulicos**

No reparo de componentes se deve decidir basicamente quais componentes devem ser revisados pela própria empresa operadora da instalação e quais componentes devem ser revisados pelo fabricante do aparelho.

O reparo de componentes hidráulicos somente deve ser realizado em oficinas, que apresentam um padrão de limpeza correspondente e podem ser realizados apenas por pessoal treinado.

Revisões completas devem ser realizadas apenas pelo fabricante.

#### 1.1.4 Filtragem - Geral

Na literatura sobre hidráulica de óleo se faz em geral menção de que 80% das falhas de componentes hidráulicos e fortes reduções do grau de eficiência ao longo do tempo de operação são causadas somente por contaminações no fluido.

Se tantos problemas e falhas são causados apenas através da contaminação do fluido, então ca. de 70% de todos os casos de falha podem ser evitados mediante um tratamento de fluido adequado para o sistema, ou seja, mediante um constante controle do grau de limpeza.

Os custos por meio de

1. Aquisição, montagem e instalação de peças de reposição
2. Compra de óleo hidráulico novo e eliminação de óleo usado
3. Tempos de imobilização da instalação em casos de falha, reparos e troca de óleo poderiam ser reduzidos consideravelmente através de um grau de pureza mais elevado do fluido. Isto fez com que a técnica de filtragem e a sua pesquisa básica tenham feito grandes progressos nos últimos anos.

As exigências à pureza do fluido são extremamente diferentes: Elas são mais elevadas quanto mais sensíveis forem os componentes utilizados (como, p. ex., bombas de regulação, válvulas servomotoras e proporcionais), e são mais baixas quanto mais simples for o sistema hidráulico (como, p. ex., modelos baratos de sistemas para máquinas e equipamentos agrícolas).

Tempos de operação prolongados, além disso, exigem graus de pureza mais elevados do que usos breves, como p. ex., em instalações que durante todo o seu tempo de vida útil têm apenas algumas horas de operação. Afinal, as condições climáticas e ambientais também influenciam as especificações para o grau de pureza do fluido operacional de maneira decisiva.

### 1.1.4.1 *Tratamento de óleo com sistema*

Não existe um fluido absolutamente puro. O objetivo pode ser simplesmente de manter a contaminação dentro de tolerâncias admissíveis.

#### **Medidas de tratamento de óleo**

- Lavagem de peças e componentes
- Filtragem do sistema para o manutenção posterior da classe de pureza, e assim, da proteção contra desgaste
- Enchimento através de filtro ultra-fino
- Lavar ANTES da colocação em funcionamento ou APÓS revisões / reparos
- Manutenção regular e atempada dos filtros
- Controle regular da classe de pureza
- Verificação regular do teor de água

### 1.1.4.2 *Tipos de contaminação*

Toda a contaminação de um fluido hidráulico é composta de

- **Partículas sólidas**

Partículas sólidas duras	Partículas metálicas e minerais, produtos de oxidação
Partículas sólidas macias	Plásticos e elastômeros
Sais	Influência de ar marinho e água salobra

Origem da contaminação:

- Fabricação e montagem
- Óleo novo
- Ambiente
- Manutenção + reparo
- Desgaste

- **Fluidos:**

Água em forma solubilizada, como emulsão ou no fundo do tanque, quando o fluido hidráulico é mais leve que a água, ou na superfície do fluido hidráulico, quando este for mais pesado que a água.

Origem da contaminação:

- Óleo novo (p. ex.: através de armazenagem incorreta)
- Ambiente (condensação atmosférica, hastes de êmbolo, coberturas)
- Entrada através do módulo (p. ex.: através de bocal de enchimento)
- Permutador de calor refrigerado a água (p. ex.: fissuras)

- **Gases**

Ar em forma solubilizada ou como bolhas

### **1.1.4.3 Conseqüências de água no óleo hidráulico**

- Formação de gelo => travamento e bloqueio de componentes
- Alteração dos aditivos => encurtamento da vida útil do fluido  
=> adesão, bloqueio de componentes
- Envelhecimento acelerado do óleo => encurtamento da vida útil do fluido
- Corrosão => danos superficiais => formação de partículas
- Perigo de cavitação acentuado => danos superficiais  
=> formação de partículas

Com um <b>teor de água</b> de <b>mais de 0,05 %</b> (500 ppm), o óleo é considerado <b>fortemente contaminado</b> - se o teor de água não for reduzido, o óleo se tornará inutilizável.
---

ppm = número de partículas por 100 ml

#### **1.1.4.4 Classes de pureza do óleo**

Existem diferentes métodos de classificação. Os métodos mais usados hoje são o ISO 4406 (Int. Organisation for Standart) e o NAS 1638 (National Aerospace Standart). A norma NAS 1638 é composta de 5 classes de grandeza, às quais, por sua vez, são atribuídas 14 classes de pureza.

##### **1.1.4.4.1 Determinação da classe de pureza segundo ISO 4406**

1. Contagem de uma amostra de óleo representativa de 100 ml.
  - Todas as partículas > 5  $\mu\text{m}$
  - Todas as partículas > 15  $\mu\text{m}$
2. Determinação dos números de gama para ambos os tamanhos de partícula
3. Determinação da classe de pureza:

Número de gama	Número de gama
> 5 $\mu\text{m}$	> 15 $\mu\text{m}$

**1.1.4.4.2 ISO 4406 números de gama**

<b>Quantidade de partículas por 100 ml</b>		<b>Número de gama</b>
<b>de</b>	<b>até</b>	
<b>500000</b>	<b>1 milhão</b>	<b>20</b>
<b>250000</b>	<b>500000</b>	<b>19</b>
<b>130000</b>	<b>250000</b>	<b>18</b>
<b>64000</b>	<b>130000</b>	<b>17</b>
<b>32000</b>	<b>64000</b>	<b>16</b>
<b>16000</b>	<b>32000</b>	<b>15</b>
<b>8000</b>	<b>16000</b>	<b>14</b>
<b>4000</b>	<b>8000</b>	<b>13</b>
<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>12</b>
<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>11</b>
<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>10</b>
<b>250</b>	<b>500</b>	<b>9</b>
<b>130</b>	<b>250</b>	<b>8</b>
<b>64</b>	<b>130</b>	<b>7</b>
<b>32</b>	<b>64</b>	<b>6</b>
<b>16</b>	<b>32</b>	<b>5</b>

**1.1.4.4.3 Classes de pureza típicas segundo ISO 4406 e NAS:**

<i>Números de partículas por 100 ml</i>				Código	
acima de <b>5 µm</b> (de - até)		acima de <b>15 µm</b> (de - até)		<b>ISO</b>	<b>NAS</b>
500 000	1 000 000	64 000	130 000	20 / 17	11
250 000	500 000	32 000	64 000	19 / 16	10
130 000	250 000	16 000	32 000	18 / 15	9
64 000	130 000	8 000	16 000	17 / 14	8
32 000	64 000	4 000	8 000	16 / 13	7
16 000	32 000	2 000	4 000	15 / 12	6
8 000	16 000	1 000	2 000	14 / 11	5
4 000	8 000	500	1 000	13 / 10	4

ISO (International Standard Organisation)  
 NAS (National Aerospace Standard, USA)

#### 1.1.4.4.4 Classes de pureza do óleo recomendadas para a obtenção de uma longa vida útil

Grau de pureza segundo ISO	13/10	14/11	15/12	16/13	17/14	18/15	19/16	20/17	21/18
Grau de pureza segundo NAS	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Instalações servo-hidráulicas									
Hidráulica proporcional + sistemas de alta pressão									
Hidráulica industrial de alta qualidade, sistemas de pressão média									
Engenharia mecânica em geral, sistemas de baixa pressão									

Grau de filtração necessário

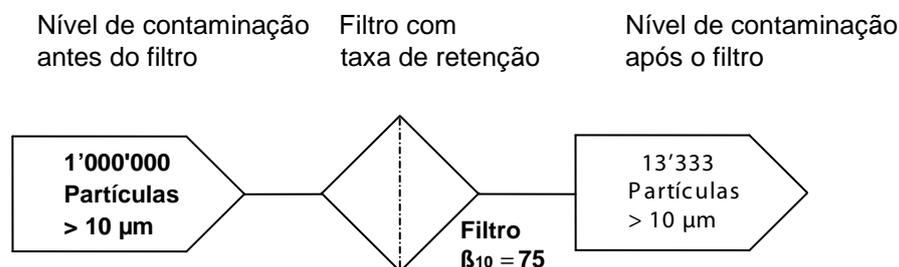
$\beta_x = 75$			3	5	10	20	25	25 - 40	
$\beta_x = 100$	3	3							

#### 1.1.4.4.5 Taxa de retenção / Valor Beta:

A taxa de retenção de um elemento de filtragem é o valor da capacidade de filtragem do filtro com tamanhos de partícula definidos. Ela é definida por meio do valor Beta ( $\beta_x$ ).

O valor  $\beta_x$  é a relação de todas as partículas  $> \mu\text{m}$  antes do filtro das partículas  $> x \mu\text{m}$  após o filtro.

**Exemplo:** Elemento de filtragem com taxa de retenção  $\beta_{10} = 75$



## 1.1.5 Verificação das mangueiras hidráulicas

### 1.1.5.1 *Em geral*

Mangueiras críticas para a segurança e sob pressão são sujeitas na fábrica a um teste de pressão estática segundo DIN 20024 ("Estanque à pressão de teste segundo tabela 1") e são identificadas correspondentemente.

As seguintes instruções ou recomendações se baseiam nas "Regras de segurança para mangueiras hidráulicas da Associação Geral dos Sindicatos Profissionais - Edição 4/1988".

### 1.1.5.2 *Inspeção*

Dutos de mangueiras devem ser verificadas quanto ao seu estado seguro para serviço antes da primeira colocação em funcionamento do equipamento de trabalho e depois, pelo menos uma vez ao ano através de um perito.

Exemplos de possíveis defeitos:

→ veja *exemplos de possíveis defeitos em dutos de mangueiras*

Uma pessoa qualificada é aquela que, por razão de sua formação técnica, experiência e treinamento, possui conhecimentos suficientes na área de sistemas hidráulicos e está familiarizada com as regras nacionais de segurança no trabalho pertinentes, regras de prevenção de acidentes, diretrizes e regras técnicas adotadas em geral, de forma a poder avaliar o estado de operação seguro das mangueiras hidráulicas ou dutos de mangueiras.

Se forem constatados defeitos durante as inspeções, deve-se trocar as mangueiras!

### **1.1.5.3 Exemplos de possíveis defeitos em dutos de mangueiras**

- Danos na camada externa até o forro (p. ex. pontos de fricção, cortes ou fissuras).
- Fragilização da camada externa do material da mangueira)
- Deformações que não correspondem à forma natural do duto de mangueira, no estado pressurizado ou despressurizado ou numa flexão, p. ex., separação de camadas, formação de bolhas, pontos de esmagamento, pontos de dobra.
- Pontos com vazamento (transpiração ou umedecimento na região da compressão)
- Raio de instalação muito pequeno
- Deslocamento da mangueira para fora da guarnição.
- Danos ou deformações da guarnição.
- Corrosão da guarnição, que reduz a função e resistência.
- Tempo de armazenagem e período de utilização excedidos.

### **1.1.5.4 Troca dos dutos de mangueiras**

A empresa operadora da instalação precisa providenciar que os dutos de mangueiras sejam trocados nos intervalos recomendados, mesmo sem poder reconhecer nenhum defeito de segurança técnica no duto de mangueira.

O período de utilização dos dutos de mangueiras não deve exceder 6 anos (inclusive um tempo de armazenagem de no máximo 2 anos; vale especialmente para peças críticas de segurança, como, p. ex., no uso em retenções hidráulicas do cabo de transporte).

Diferente disto, o período de utilização segundo os valores empíricos e de ensaio nas áreas de aplicação individuais, especialmente tendo em consideração as condições de uso, pode ser estipulado por meio de uma pessoa qualificada.

#### **INSTRUÇÃO**

Utilize somente peças de reposição genuínas da DOPPELMAYR!

## **1.1.6 Instruções gerais para o uso e seleção de fluidos operacionais**

### **1.1.6.1 Tipos de fluidos operacionais**

O perfeito funcionamento, vida útil, segurança de funcionamento e economia de uma instalação hidráulica é influenciada de maneira decisiva pela escolha do fluido operacional apropriado. Em geral são utilizados óleos hidráulicos à base de óleo mineral.

Além disso, são usados óleos de motor HD em casos de aplicação móveis por razões de padronização de tipos. Além destes óleos não problemáticos, são utilizados fluidos dificilmente inflamáveis, sendo que, sob determinadas condições, se deve restringir as condições de uso dos aparelhos.

### **1.1.6.2 Utilização de óleos de motor**

Em instalações hidráulicas móveis usa-se frequentemente óleos de motor por razões de padronização de tipos. Embora estes óleos não sejam concebidos como meio de pressurização hidráulica, o seu uso geralmente é livre de problemas.

No entanto, recomenda-se usar somente óleos HD (Heavy Duty). Além disso deve-se observar a classe de viscosidade correta. O comportamento da viscosidade em função da temperatura é semelhante ao dos óleos hidráulicos.

### **1.1.6.3 Utilização de óleos de redutor**

Isto somente é possível em casos excepcionais após consulta. Os óleos de redutor como óleo hidráulico não podem conter substâncias sulfuradas, pois estas deterioram vedações e mancais.

#### **1.1.6.4 Classificação de óleos hidráulicos**

Conforme a norma DIN 51524 e 51525 e sugestões da CETOP, foram determinadas letras de identificação para óleos hidráulicos a base de óleo mineral. Uma normalização final e abrangente a nível de ISO ainda não foi integralmente concluída.

Em detalhe é válido:

- H = Óleo mineral resistente ao envelhecimento sem aditivos de substâncias (pouca importância).
- L = Substâncias para o aumento da proteção anti-corrosão e do envelhecimento.
- P = Substâncias para a redução do desgaste e/ou para o aumento da resiliência.
- V = Substâncias L+P (segundo CETOP)
- M = Substâncias M e aditivos altamente polimerizados para melhorar o comportamento da viscosidade em função da temperatura; expresso por meio de VI = índice de viscosidade DIN 51564 (segundo CETOP)
- D = Substâncias com características detergentes e dispersantes (limpando e mantendo o envelhecimento bem como substâncias externas em suspensão)

As combinações mais frequentes são:

- HL: para baixas especificações em pressões operacionais < 200 bar
- HLP: para instalações com bombas de êmbolo em pressões operacionais > 200 bar

### 1.1.6.5 Viscosidade

A viscosidade (tenacidade) do fluido operacional, medido na unidade SI mm<sup>2</sup>/s, varia com a temperatura. Uma divisão em classes de viscosidade segundo ISO-VG parte de uma temperatura de referência de 40° C, p. ex. ISO VG 46 corresponde a 46 mm<sup>2</sup>/s em 40°C. A classe de viscosidade é adicionada à classificação (p. ex. HLP 46).

As classes de viscosidade mais importantes e instruções para a operação de instalações hidráulicas são apresentadas no seguinte diagrama. Com isso, pode ser feita a escolha do tipo de óleo apropriado para determinadas temperaturas de operação.

Especialmente bombas e motores hidráulicos exigem uma viscosidade operacional apropriada. Uma viscosidade muito alta (fluido espesso) causa problemas de cavitação; uma viscosidade muito baixa apresenta mais perdas por fuga, aquecimento, e assim, uma redução ainda maior da viscosidade. Por fim atinge-se os limites da capacidade de lubrificação.

Óleo de motor Classe SAE	Viscosidade a 40° C mm <sup>2</sup> /s	Óleo hidráulico ISO-VG
10	30-48	32 e 46
20	40-74	46 e 68
30	74-110	aprox. 100

1.1.6.5.1 Diagrama de seleção para determinar o tipo de óleo ideal:

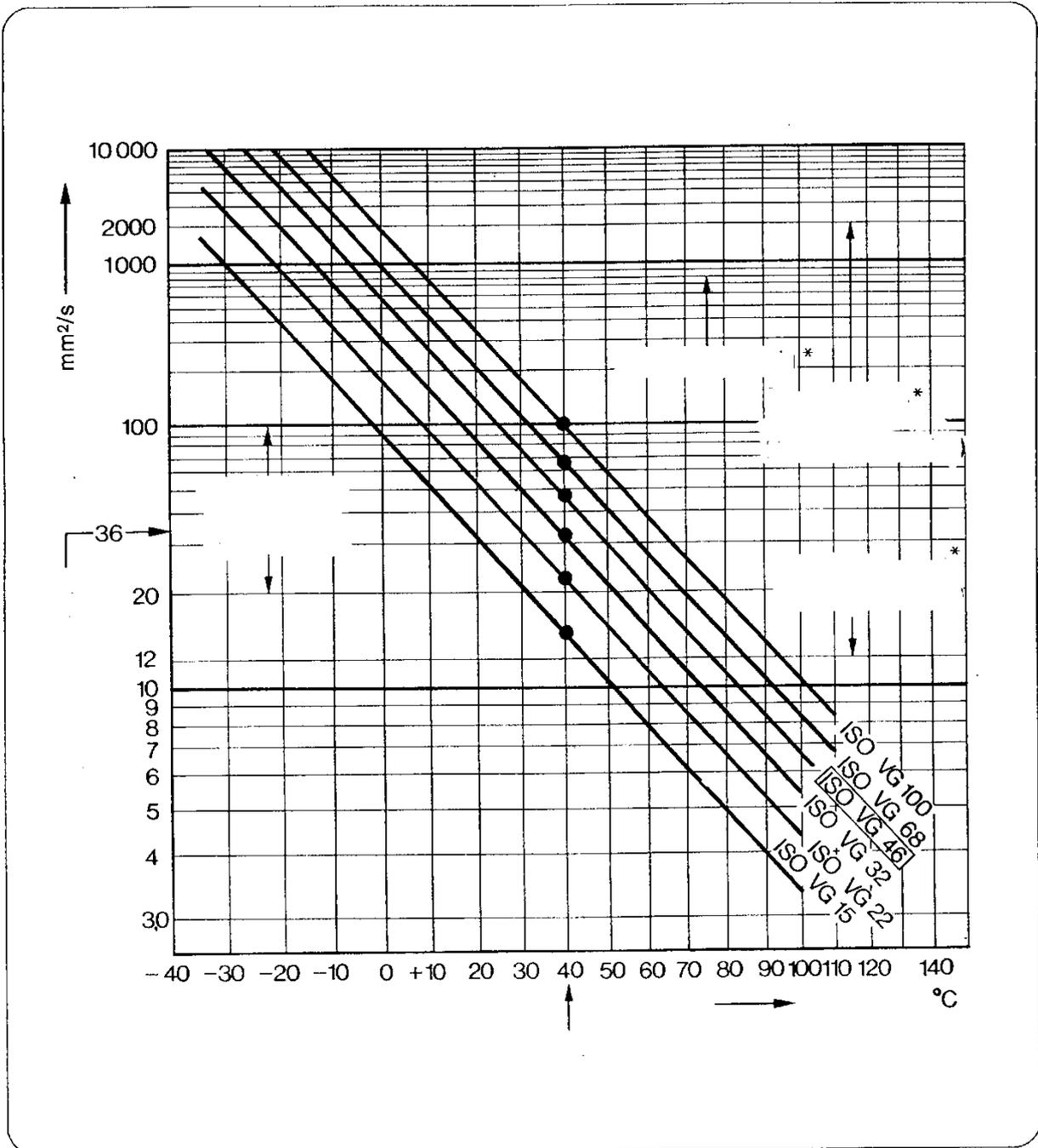


Fig. 1 Diagrama de seleção

### **1.1.6.6    *Resumo geral***

#### **1.1.6.6.1    Viscosidade do óleo hidráulico**

10 - 300 mm <sup>2</sup> /s (cSt)	viscosidade operacional normal permitida.
800 mm <sup>2</sup> /s (cSt)	permitido brevemente para arranque a frio.
16 - 40 mm <sup>2</sup> /s (cSt)	viscosidade operacional ideal.

#### **1.1.6.6.2    Classes de viscosidade de óleo hidráulico**

Temperatura externa:	Classe de viscosidade:
até - 20 °C	ISO VG 22
até - 30 °C	ISO VG 15
abaixo de - 30 °C	ISO VG 10 - 32

Óleos hidráulicos com classe de viscosidade ISO VG 10 - 32 são óleos universais, especialmente apropriados para temperaturas muito baixas a grandes variações de temperatura. Eles são recomendáveis para instalações que funcionam tanto no inverno como no verão.

### 1.1.6.6.3 Rolamento

Contentores de óleo hidráulico armazenados ao ar livre não devem ficar postos de pé, na vertical, mas se possível, armazenados na horizontal. Se isto não for possível, então os contentores de pé devem postos em posição inclinada, mediante um calço. Somente assim os tampões de fecho ficam livres de água (veja Fig. 2).

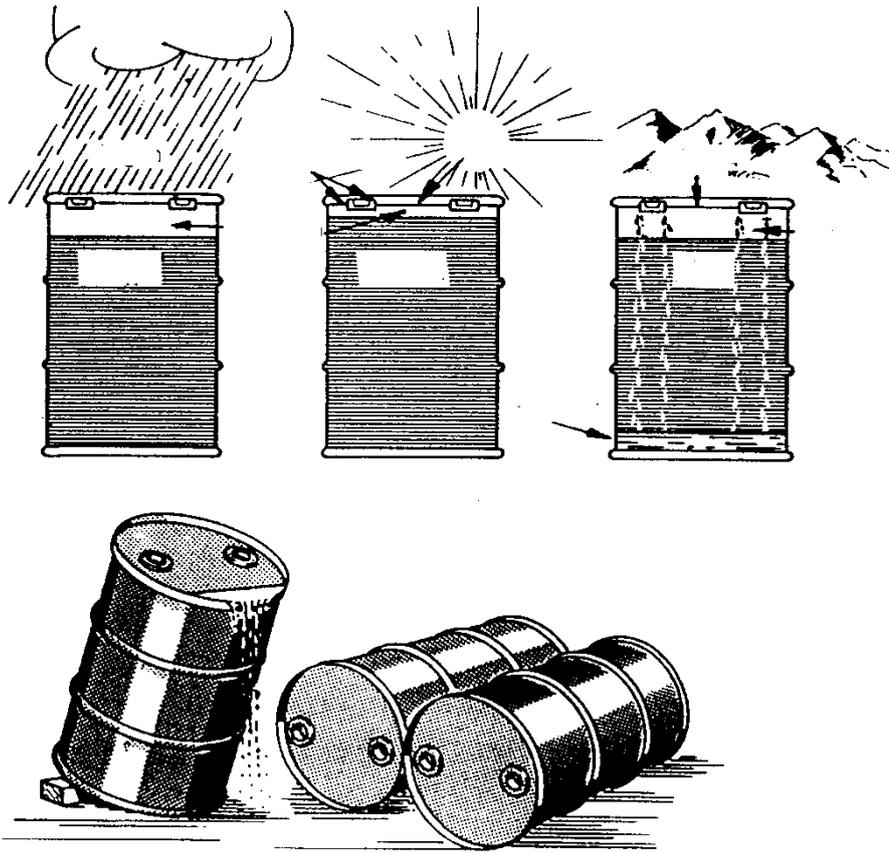


Fig. 2 Armazenagem correta de barris de óleo

### 1.1.6.6.4 Recomendação para o manuseio de restos de óleo em barris

Basicamente recomendamos que os restos de óleo em barris sejam transferidos para embalagens portáteis de aprox. 10 litros, após uma filtração adequada por meio de um módulo de filtração apropriado, e identificá-las correspondentemente.

Assim se evita que restos de óleo em barris se misturem com água de condensação ou mesmo com água de chuva por meio de armazenagem incorreta.

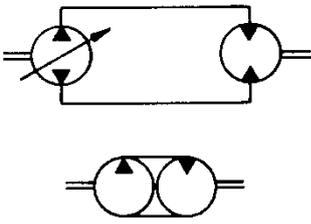
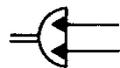
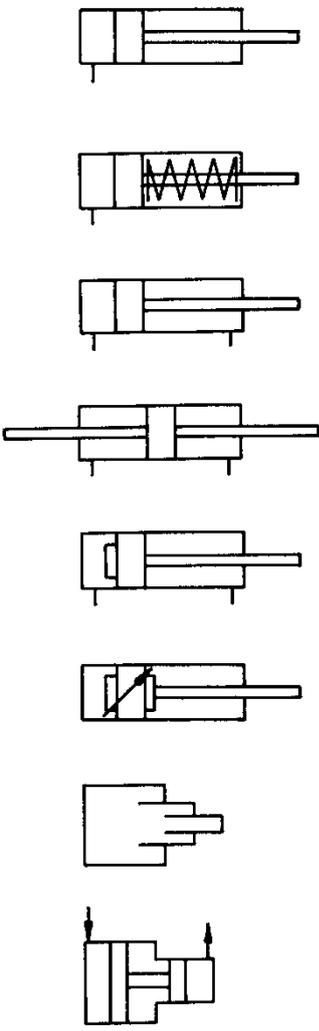
## 1.1.7 Símbolos hidráulicos gerais conforme a norma ISO

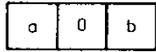
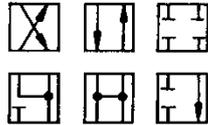
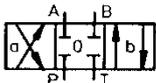
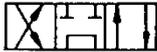
### Schaltzeichen entsprechend DIN ISO 1219

Zur Darstellung von hydraulischen Schaltplänen sind genormte Schaltzeichen erforderlich. Diese werden auf internationaler Ebene von ISO festgelegt. Entsprechend dem Grundsatz des DIN-Präsidiums, zu einer einheitlichen internationalen Regelung zu kommen, wurde beschlossen, diese ISO-Norm unverändert als DIN-ISO 1219 zu übernehmen und an die Stelle der bisherigen DIN 24 300 zu setzen.

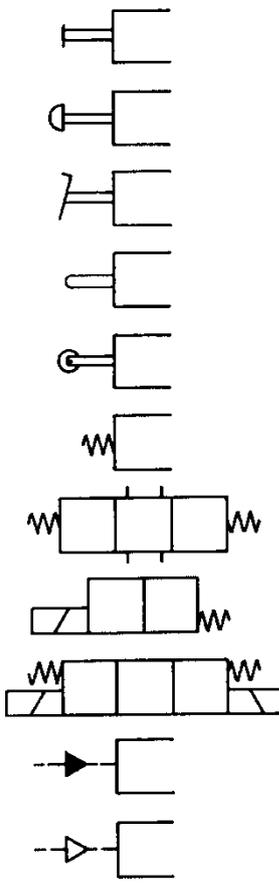
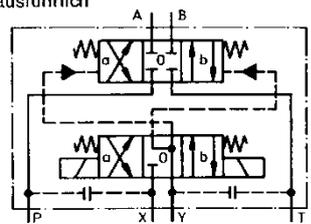
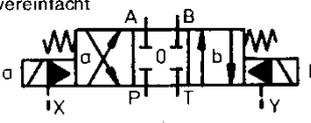
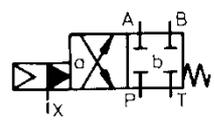
Auf den folgenden Seiten sind die wichtigsten Schaltzeichen zusammengefaßt.

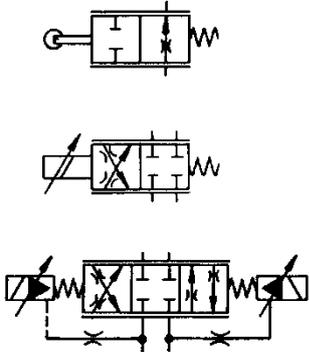
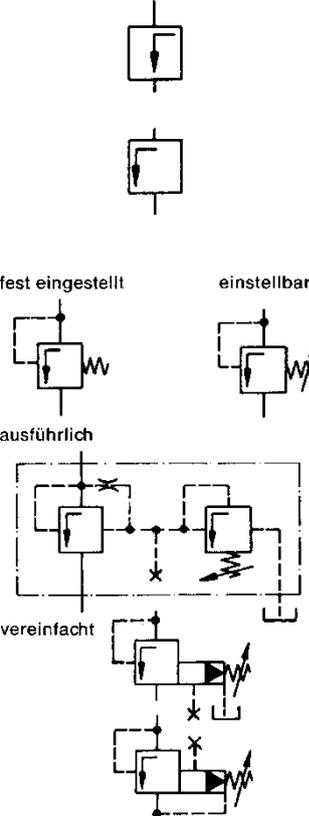
Benennung	Erläuterung	Sinnbild	
		Verdrängervolumen konstant	Verdrängervolumen veränderlich
<b>Pumpen</b> – mit einer Stromrichtung  – mit zwei Stromrichtungen	Umwandlung von mechanischer in hydraulische Energie	 	 
<b>Hydromotoren</b> – mit einer Stromrichtung  – mit zwei Stromrichtungen	Umwandlung von hydraulischer Energie in mechanische Energie mit Drehbewegung	 	 
<b>Pumpe/Motor</b> – mit Umkehrbarkeit der Stromrichtung  – mit einer Stromrichtung  – mit zwei Stromrichtungen	Einheiten, die sowohl als Pumpe und als Hydromotor arbeiten	  	  

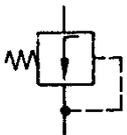
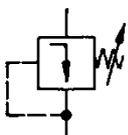
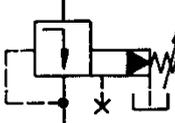
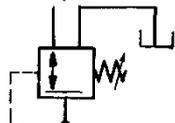
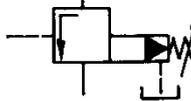
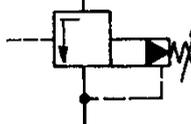
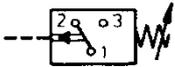
Benennung	Erläuterung	Sinnbild
<b>Hydrostatisches Getriebe</b> – Ferngetriebe  – Kompaktgetriebe	Drehmomentwandler, bestehend aus Verstellpumpe und Hydromotor	Darstellung vereinfacht, ohne Zusatzeinrichtungen  
Schwenkmotor		
<b>Zylinder</b> – einfachwirkend  – einfachwirkend mit Federrückstellung  – doppelt wirkender Differentialzylinder  – doppelt wirkender Zylinder mit beidseitiger Kolbenstange  – Zylinder mit Endlagendämpfung  – Dämpfung einstellbar, beidseitig  – Teleskopzylinder  – Druckübersetzer	Umwandlung von hydraulischer Energie in mechanische Energie mit linearer Bewegung   unterschiedliche Kolbenflächen   gleiche Kolbenfläche	

Benennung	Erläuterung	Sinbild		
<p><b>Wegeventile</b>            Ventile, die zum Öffnen oder Schließen verschiedener Durchflußwege dienen. Wegeventile sind im wesentlichen gekennzeichnet durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Zahl der Schaltstellungen; Darstellung durch eine entsprechende Anzahl von Quadraten. Kennzeichnung durch o, a, b (*)</li> <li>- die Zahl der Anschlüsse und Verknüpfung innerhalb der Schaltstellungen; Darstellung durch Linien und Pfeile</li> </ul> <p>Kennzeichnung der Anschlüsse durch Buchstaben (an der Grundstellung o) *</p> <p>P Pumpe, Druck            T Tank, Rücklauf            A Verbraucher            B Verbraucher            X            Y Steueranschlüsse            Z            L Lecköl</p> <p>Benennung:            Beispiel: 4/3-Wegeventil</p> <table border="1" data-bbox="252 1115 507 1189"> <tr> <td>Zahl der Anschlüsse</td> <td>Zahl der Schaltstellungen</td> </tr> </table> <p>Sprich: Vier-Strich-drei-Wegeventil</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2/2-Wegeventil</li> <li>- 3/2-Wegeventil</li> <li>- 4/3-Wegeventil</li> <li>- 6/3-Wegeventil</li> </ul>	Zahl der Anschlüsse	Zahl der Schaltstellungen		      
Zahl der Anschlüsse	Zahl der Schaltstellungen			

\* Kennzeichnung der Schaltstellungen und der Anschlüsse ist (noch) nicht Gegenstand der Norm DIN ISO 1219.

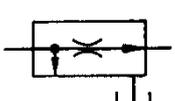
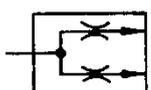
Benennung	Erläuterung	Sinnbild
<p><b>Betätigungsarten für Wegeventile</b></p> <p><b>a) direkt wirkend</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Handhebel, mit Rastung</li> <li>- Druckknopf</li> <li>- Pedal</li> <li>- Stößel</li> <li>- Rolle</li> <li>- Federrückstellung</li> <li>- Federzentrierung</li> <li>- elektromagnetische Betätigung</li> <li>- hydraulische Betätigung</li> <li>- pneumatische Betätigung</li> </ul>	<p>Anordnung an der jeweils zugeordneten Schaltstellung</p>	
<p><b>b) vorgesteuert</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hydraulisch betätigt, elektromagnetisch angesteuert</li> <li>- hydraulisch betätigt, pneumatisch angesteuert</li> </ul>	<p>Größere Wegeventile werden durch ein Pilotventil hydraulisch betätigt. Dieses wiederum elektrisch oder pneumatisch angesteuert</p>	<p>ausführlich</p>  <p>vereinfacht</p>  

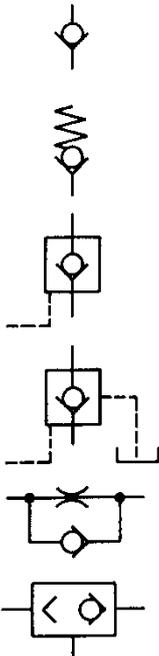
Benennung	Erläuterung	Sinbild
<p><b>Drosselnde Wegeventile</b> Wegeventile mit stufenlosem Übergang zwischen den einzelnen Schaltstellungen bei veränderlicher Drosselwirkung. Darstellung durch parallele Linien über die Länge des Symbols.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fühlerventil mit Stift, wirkend gegen Rückholfeder</li> <li>- elektromagnetisch betätigtes Proportionalventil</li> <li>- elektrohydraulisches Servoventil</li> </ul>	<p>Magnethub proportional einem elektrischen Eingangssignal</p>	
<p><b>Druckventile</b> Ventile, die den Druck beeinflussen. Darstellung durch ein einzelnes Quadrat mit einem Pfeil. Drosselquerschnitt stufenlos veränderlich.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Drosselquerschnitt, normalerweise offen</li> <li>- Drosselquerschnitt, normalerweise geschlossen</li> <li>- Druckbegrenzungsventil, direkt gesteuert</li> <li>- Druckbegrenzungsventil, vorgesteuert</li> <li>- dto.</li> </ul>	<p>Einlaßdruck wird durch stufenloses Öffnen des Drosselquerschnittes begrenzt</p> <p>mit Fernsteueranschluß und Steuerölabführung extern</p> <p>Steuerölabführung extern</p> <p>Steuerölabführung intern</p>	

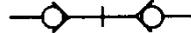
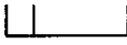
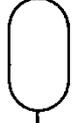
Benennung	Erläuterung	Sinnbild
– Druckminderventil (Druckregelventil) direkt gesteuert	Auslaßdruck wird durch stufenloses Schließen des Öffnungsquerschnittes konstant gehalten	fest eingestellt  einstellbar 
– Druckminderventil, vorgesteuert		
– Druckminderventil mit Entlastung (3-Wege-Druckminderventil)	Über den Sollwert ansteigender Auslaßdruck wird über dritten Anschluß entlastet	
– fremdgesteuertes Zuschaltventil, vorgesteuert	Bei Erreichen eines Steuerdruckes öffnet der Drosselquerschnitt voll. Schaltung im Sinne eines Wegeventils	
– Abschaltventil, vorgesteuert	dto. Steuerölabführung intern	
– elektrischer Druckschalter		

**Stromventile**

Ventile, die den Volumenstrom beeinflussen. Darstellung durch Verengung des Leitungsquerschnittes.

– Drossel	Volumenstrom abhängig von Druckdifferenz	fest eingestellt  einstellbar 
– 2-Wege-Stromregler	Volumenstrom unabhängig von Druckdifferenz	
– 3-Wege-Stromregler	Überschußstrom wird über dritten Anschluß abgeleitet	
– Stromteiler	Aufteilung in einem festen Verhältnis unabhängig von der Belastung	

Benennung	Erläuterung	Sinnbild
<p><b>Sperrventile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rückschlagventil, unbelastet</li>   <li>- Rückschlagventil, federbelastet</li>   <li>- entsperbares Rückschlagventil (Steuerölabführung intern)</li>   <li>- dto. (Steuerölabführung extern)</li>   <li>- Drossel-Rückschlagventil</li>   <li>- Wechselventil</li> </ul>	<p>Ventile, die freien Durchfluß nur in einer Richtung gewähren</p>   <p>Durch Beaufschlagung eines Steueranschlusses kann entsperrt werden</p>   <p>Ventilkombination</p>  <p>„Oder“-Glieder</p>	
<p><b>3. Energie-Übertragung und Öl-Aufbereitung</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Druckquelle</li>   <li>- Elektromotor</li>   <li>- Verbrennungsmotor</li>   <li>- An- und Abtriebswellen</li>   <li>- Wellenkupplung</li>   <li>- hydraulische Hauptleitung</li>   <li>- Vorsteuerleitung</li> <li>- Leckölleitung</li> <li>- flexible Leitung</li> </ul>	<p>Druck-, Arbeits-Rücklaufeleitungen</p>         <p>Schlauch</p>	

Benennung	Erläuterung	Sinnbild
- Leitungsverknüpfung		
- gekreuzte Leitung ohne Verbindung		
- Entlüftung		
- Entnahmestelle		
- Schnellverschlußkupplung		
- Drehverbindung		
- Behälter, mit Leitungen unter Ölspiegel		
- Hydrospeicher		
- Filter		
- Kühler		
- Heizer		
- Manometer		
- Volumenstrommesser		

## Índice:

1	Dispositivos hidráulicos	2
1.1	Instruções gerais para sistemas hidráulicos	2
1.1.1	Colocação em funcionamento	2
1.1.1.1	Preparos para a colocação em funcionamento	2
1.1.2	Colocação em funcionamento	3
1.1.2.1	Colocação em funcionamento de módulos	3
1.1.2.2	Erros mais frequentes na colocação em funcionamento	4
1.1.3	Conservação	5
1.1.3.1	Inspeção	5
1.1.3.2	Manutenção	8
1.1.3.3	Reparo	13
1.1.4	Filtragem - Geral	15
1.1.4.1	Tratamento de óleo com sistema	16
1.1.4.2	Tipos de contaminação	16
1.1.4.3	Consequências de água no óleo hidráulico	17
1.1.4.4	Classes de pureza do óleo	18
1.1.5	Verificação das mangueiras hidráulicas	22
1.1.5.1	Em geral	22
1.1.5.2	Inspeção	22
1.1.5.3	Exemplos de possíveis defeitos em dutos de mangueiras	23
1.1.5.4	Troca dos dutos de mangueiras	23
1.1.6	Instruções gerais para o uso e seleção de fluidos operacionais	24
1.1.6.1	Tipos de fluidos operacionais	24
1.1.6.2	Utilização de óleos de motor	24
1.1.6.3	Utilização de óleos de redutor	24
1.1.6.4	Classificação de óleos hidráulicos	25
1.1.6.5	Viscosidade	26
1.1.6.6	Resumo geral	28
1.1.7	Símbolos hidráulicos gerais conforme a norma ISO	30



### **OBSERVE TAMBÉM OS CAPÍTULOS PERTINENTES:**

	Generalidades: .....	A 1
	Lubrificantes: .....	A 4
	Intervalos de inspeção e manutenção: .....	A 5



## **1 DISPOSITIVOS HIDRÁULICOS**

### **1.1 Instruções gerais para sistemas hidráulicos**

#### **1.1.1 Colocação em funcionamento**

##### **1.1.1.1 *Preparos para a colocação em funcionamento***

###### **1.1.1.1.1 Controle do contentor de fluido operacional**

Antes da entrega, a limpeza dos contentores de fluido das instalações hidráulicas é verificada pelo fabricante. Todas as aberturas são fechadas corretamente antes da expedição.

Condições especialmente adversas durante o transporte desde o fabricante até o local de montagem, eventual necessidade de tempos de estocagem intermédia sob condições adversas, podem fazer com que os contentores de fluidos fiquem "contaminados" (água, poeira etc.) antes do sistema motriz chegar ao local final de montagem.

Na instalação no local de montagem pode ocorrer que os pontos de conexão para as linhas de retorno fiquem abertos por tempo prolongado.

Antes de encher o fluido operacional deve-se por isso necessariamente controlar o contentor de fluido da instalação hidráulica e, se necessário, limpá-lo (não utilizar panos de limpeza fibrosos nem papel!).

###### **1.1.1.1.2 Controle das tubulações entre a instalação hidráulica e o consumidor**

Se a colocação em funcionamento for feita por um pessoal diferente do que fez a instalação do sistema de tubulação entre a instalação hidráulica, controle e pontos de consumo, então tem de ser feita também uma inspeção da tubulação. Um funcionamento livre de falhas e o tempo de vida útil dos componentes de uma instalação hidráulica depende principalmente da limpeza interna da tubulação.

Além disso se deve verificar a conexão correta dos pontos de consumo individuais à instalação hidráulica segundo o plano de circuitos, pois cada alteração significa uma perda de fluido e a desagradável "saída de óleo".

### **1.1.1.1.3 Enchimento do fluido operacional**

Já que os fluidos operacionais, indiferente do tipo de embalagens nas quais é feita a entrega, não possuem a classe de pureza necessária, o enchimento precisa ser feito através de um filtro.

Recomendamos utilizar um grau de filtração absoluto de 5 µm para o enchimento ou reabastecimento de módulos de filtração com acionamento elétrico.

### **1.1.1.1.4 Lavagem do sistema hidráulico**

Antes da colocação em funcionamento de cada instalação nova ou após reparos, recomendamos fazer um ciclo de lavagem.

O filtro de lavagem deveria apresentar pelo menos um grau de filtração absoluto de  $\beta_5 = 75$ .

Isto corresponde a obter um grau de pureza de ~ 16/13 segundo ISO 4406.

## **1.1.2 Colocação em funcionamento**

### **1.1.2.1 Colocação em funcionamento de módulos**

- Bombas e motores, caso a sua construção o exija, devem ser cheios com fluido operacional antes da colocação em funcionamento, para impedir um funcionamento a seco dos mancais e componentes motrizes.
- Deixar o motor de acionamento funcionar brevemente e verificar o sentido de rotação (despressurizado).

#### **Controles durante o funcionamento de teste:**

- Nível de fluido no contentor
- Temperatura do fluido no contentor
- Vazamentos externos em todos os componentes da instalação
- Desenvolvimento de ruídos
- Temperaturas da carcaça das bombas hidráulicas e motores hidráulicos
- Fixação da tubulação com variações na carga de pressão
- Dutos de mangueiras: Eles precisam ser instalados de tal maneira, que mesmo aplicando uma carga de pressão, eles não desgastem por atrito!

#### **Controles após o funcionamento de teste:**

- Controle de contaminação nos filtros instalados.

### 1.1.2.2 Erros mais frequentes na colocação em funcionamento

Além da manutenção, a colocação em funcionamento é decisiva para o tempo de vida útil e funcionamento seguro de uma instalação hidráulica.

Por isso se deve evitar ao máximo fazer erros na colocação em funcionamento.

#### **Os erros mais frequentes são:**

- O nível do fluido operacional no contentor não foi controlado.
- Fluido operacional enchido sem filtração.
- Falta de controle da instalação antes da colocação em funcionamento (alteração posterior com perda de fluido!).
- O ar dos componentes da instalação não foi evacuado.
- Válvulas pressostáticas estão ajustadas muito pouco acima da pressão de trabalho (a diferença de pressão de fechamento não é considerada).
- O regulador de pressão da bomba hidráulica está ajustado igual ou mais alto que a válvula pressostática.
- O tempo de lavagem em equipamentos servomotores não foi mantido.
- Inobservância de ruídos anormais na bomba (cavitação, linha de aspiração não estanque, excesso de ar no fluido operacional).
- Cargas transversais das hastes de cilindro (erro de instalação!).
- O ar dos cilindros não foi evacuado (danos de vedação!).
- Os interruptores de fim de curso têm um ajuste muito justo.
- A histerese de comutação dos interruptores de pressão não foi considerada no ajuste.
- Caixas de bombas hidráulicas e motores hidráulicos não foram cheios com fluido operacional antes da colocação em funcionamento.
- Os valores de ajuste não foram documentados.
- Os fusos de ajuste não foram chumbados nem selados.
- Falta de cuidado na colocação em funcionamento das instalações.

### 1.1.3 Conservação

A conservação compreende:

1. Inspeção
2. Manutenção
3. Reparo

#### 1.1.3.1 *Inspeção*



Defeitos ou anomalias precisam ser corrigidos imediatamente, a sua causa precisa ser determinada e eliminada eficazmente.

##### 1.1.3.1.1 Pontos de inspeção:

- Conexões de linhas ou fixações de aparelhos soltas
- Vazamentos externos
- Ruídos e vibrações anormais
- Falhas de funcionamento, como p. ex., perda de torque ou do número de rotação, ou perda de pressão ou de volume de transporte
- Contaminação dos filtros
  - Contaminação externa e danos, especialmente em permutadores de calor de ar/óleo
- Verificar a pressão de enchimento dos tanques de pressão do sistema hidráulico pelo menos anualmente
- Formação de oxidação no interior dos contentores (a cada troca de óleo).
- **Prevenção contra risco de formação de gelo**
  - Controle da formação de água de condensação ou infiltração de água.  
Separação da água mediante dreno no contentor.
- Formação de espuma no contentor (óculos de inspeção)
- Fluido operacional

### 1.1.3.1.2 Inspeção do fluido operacional

O fluido operacional é um dos mais importantes elementos de construção de uma instalação hidráulica e realiza diversas funções.

Além dos pontos de inspeção conhecidos:

- Nível do fluido operacional no contentor
- Coloração (esbranquiçada, escura, espumosa)
- Temperatura dentro do contentor

os quais precisam ser monitorados constantemente, a seguinte visão-geral das tabelas serve como meio auxiliar para a avaliação do enchimento de fluido operacional.

→ veja a *visão-geral das tabelas sobre inspeção visual e olfativa de fluidos operacionais à base de óleo mineral*

Especialmente a avaliação ou a sua alteração relativa ao estado novo, permitem reconhecer prematuramente irregularidades no sistema hidráulico, que podem ser a causa de futuros danos no maquinário.

Testes de laboratório fornecem conclusões muito seguras e são, portanto, especialmente recomendados.

### 1.1.3.1.3 veja a visão-geral das tabelas sobre inspeção visual e olfativa de fluidos operacionais à base de óleo mineral

Observação:	Diagnóstico:	Medidas:
Cor	Leve coloração escura sem sedimento	nenhuma. O óleo se torna mais escuro durante o uso.
	Forte coloração escura com sedimento	Filtrar o conteúdo, em instalações grandes, posteriormente teste de laboratório.
	Turvação	→ próxima seção
Contaminação através de substâncias externas	limpo e claro, pouca separação	nenhuma
	Contaminações em suspensão (turvação) ou contaminação sedimentada	Filtrar o conteúdo, limpar o sistema. Controlar o filtro operacional. Os seus sedimentos permitem normalmente uma melhor conclusão sobre a causa. Em instalações maiores, depois teste de laboratório.
Água no conteúdo	Turvação (emulsão), separação visível da água	Drenar a água decantada. Filtrar ou trocar o conteúdo. Óleos de motor HLPD ou HD aglomeram algumas porcentagens de água sem risco. Mas assim tornam-se necessários intervalos de inspeção mais curtos para o monitoramento do teor de água.
Espuma	Um aumento da formação de espuma, saída de espuma do tanque	Verificar a estanquidade da linha de aspiração ou o nível de fluido no contentor.
Cheiro	Cheiro de óleo queimado	Teste de laboratório recomendável. Em caso de ocorrência de outras alterações (sedimentação com forte coloração escura) → veja seções anteriores.
	Cheiro ácido (com coloração escura e sedimento)	Troca de óleo imediata com limpeza simultânea do sistema.

Procurar e corrigir a causa da falha!

### **1.1.3.2 Manutenção**

Em geral:

A experiência mostra que até 70% da ocorrência de falhas e danos em sistemas a óleo hidráulico têm a sua origem no tratamento insuficiente do óleo do sistema hidráulico.

#### **1.1.3.2.1 Completar fluido operacional**

Basicamente se deve abastecer o mesmo fluido operacional com o qual o sistema está cheio.

Em fluidos operacionais das classes HFA, HFC e HFD se deve evitar de qualquer maneira a mistura de produtos diferentes.

Se forem misturados fluidos do mesmo tipo, embora de fabricantes diferentes, não é mais possível atribuir questões de responsabilidade a danos daí resultantes.

Fabricantes de fluidos hidráulicos rejeitam qualquer tipo de responsabilidade, se ao fluido hidráulico forem misturados quaisquer aditivos de outros fabricantes. De forma semelhante fazem os fabricantes de componentes hidráulicos.

#### **1.1.3.2.2 Causa de água no fluido operacional**

Água infiltrada no fluido operacional contribui para o desgaste, contaminação e corrosão da instalação, altera as características de lubrificação, podendo assim causar falhas na instalação.

Possíveis causas para um alto teor de água em fluidos operacionais podem ser:

- Infiltração de água de chuva ou de limpeza (p. ex. bocais de enchimento abertos ou incorretamente alinhados).
- Água de condensação como consequência de oscilações de temperatura e/ou volume variável de fluido operacional no contentor de fluido operacional.
- Permutadores de calor não estanques.
- Negligência de drenar regularmente a água decantada para fora do contentor de fluido operacional.

### 1.1.3.2.3 Troca do fluido operacional

Uma troca do fluido operacional é sempre recomendada quando a química do fluido operacional começar a se alterar.

Além disso, se deve trocar o fluido operacional quando a contaminação fina tiver aumentado tanto, que se tem de contar com um desgaste acentuado a longo prazo. Processos de limpeza dispendiosos como centrifugar (se o tipo do fluido o permitir!) ou prensas de filtro, somente é econômico em grandes quantidades de fluido operacional.

É muito importante trocar o óleo hidráulico em todo o sistema.

Em toda troca de fluido é preciso realizar uma limpeza do contentor de fluido operacional.

Encher o fluido operacional e lavar o sistema hidráulico, veja em “Colocação em funcionamento”.

→ veja *Enchimento do fluido operacional*

→ veja *Lavagem do sistema hidráulico*

Este ponto é muito importante, senão poderão ocorrer várias falhas de funcionamento, justamente após uma troca de fluido.

### 1.1.3.2.4 Filtro

Os filtros contidos na instalação hidráulica devem ser controlados regularmente quanto ao grau de contaminação.

Nisto deve-se observar os indícios da presença de contaminação visíveis no filtro.

Assim que o indicador de contaminação reagir, deve-se trocar imediatamente o elemento de filtragem.

Filtros sem monitoramento precisam ser trocados em intervalos suficientemente curtos, a fim de evitar a destruição do elemento.

### 1.1.3.2.5 Corrigir os vazamentos no sistema de tubulação

Somente realizar trabalhos de vedação estando o sistema de tubulação despressurizado. Vazamentos em locais vedados com vedações macias (anéis O-Ring, anéis de vedação moldados etc.) não podem ser eliminados através de repuxamento, pois estes elementos de vedação estão destruídos ou endurecidos. Uma vedação somente é possível através da troca dos elementos de vedação.

### 1.1.3.2.6 Limpar a instalação

Instalações hidráulicas devem ser mantidas limpas externamente, para:

- poder localizar vazamentos
- não permitir a entrada de sujeira ao abastecer fluido operacional
- evitar a infiltração de sujeira ao trocar o elemento de filtragem
- proteger contra danos as hastes de cilindro que entram e saem
- não obstruir ou evitar a radiação de calor (= refrigeração)

Ao limpar os sistema hidráulico deve-se basicamente cuidar para que não entre nenhum fluido de limpeza.

Ao utilizar aparelhos de limpeza com alta pressão e vapor é necessário assegurar que, a tampa do tanque, passagens de tubos, anéis de vedação de eixo, a instalação elétrica etc. possam suportar esta forma de limpeza tão eficaz.

### 1.1.3.2.7 Manutenção de tanques pressurizados (tanque hidráulico de pressão)

Para isto existem em cada país regulamentos próprios!

Estes regulamentos servem para a segurança de funcionamento e têm como objetivo impedir ao máximo o risco para pessoas e meio ambiente.

São exemplos de tanques pressurizados: acumulador a balão, acumulador a êmbolo, acumulador de membrana e as garrafas de armazenamento de gás correspondentes.

No lado do gás, os reservatórios hidráulicos, com poucas exceções, são cheios exclusivamente com nitrogênio.



#### **ATENÇÃO**

Se forem realizados trabalhos de manutenção em instalações hidráulicas com acumulador hidráulico, a instalação precisa sempre ser despressurizada anteriormente no lado do fluido.

### 1.1.3.2.8 Uso de peças de desgaste

A incidência de falhas na maioria dos componentes não pode ser prevista facilmente.

As condições de funcionamento são, contudo, de significado decisivo (carga de pressão dinâmica, velocidades de fluxo, tipo do fluido operacional, estresse térmico, influências ambientais etc.).

Podem ser vistas como peças de desgaste:

- Todos os elementos de vedação de uso estático e dinâmico, vedações macias à base de elastômero e poliuretano.
- Peças intercaladas de válvulas pressostáticas (em especial de válvulas de trabalho), válvulas redutoras de pressão, válvulas comutadoras de pressão.
- Bobinas magnéticas, caso haja alta frequência de comutação.
- Elementos de filtragem
- Conforme o tipo - acoplamentos entre bombas / motores.
- Dutos de mangueiras na área de alta pressão.

### 1.1.3.2.9 Instruções para a coleta de uma amostra de óleo representativa

Numa coleta de amostra de um sistema hidráulico se deve cuidar para manter o mais alto grau de limpeza!

Impurezas externas que, através de um modo errôneo de trabalho, possam contaminar a amostra, tornam todos os resultados da análise inúteis, levando a conclusões incorretas e dispendiosas.

Basicamente deve-se considerar que a existência de contaminação numa instalação hidráulica não é uma situação estática. A classe de pureza varia durante o tempo de operação. Se, p. ex., um cilindro grande é retraído, assim grandes quantidades de sujeira podem entrar no sistema. Os filtros instalados necessitam de alguns ciclos, até que o sistema volte a estar purificado. Uma amostra de óleo, portanto, pode representar sempre apenas uma “fotografia” da pureza do óleo. Um “filme” sobre a evolução da pureza do óleo somente pode ser feito mediante um aparelho de medição com contagem de partículas on-line.

Instruções gerais:

- Permita que a instalação funcione por pelo menos meia hora antes da coleta de amostra, a fim de obter uma distribuição uniforme de partículas no fluido.
- Em instalações com cilindros hidráulicos, estes precisam sair e entrar várias vezes, a fim de provocar uma troca de óleo com o volume do contentor. Isto é muito importante, pois p. ex.: Num funcionamento no qual ocorrem apenas movimentos de curso pequeno, a experiência mostra que é depositada uma percentagem maior de impurezas na forma de partículas sólidas + água de condensação no cilindro hidráulico.
- Jamais colete uma amostra de uma válvula de saída de contentor!
- Recomendamos, se possível, de utilizar somente os aparelhos de coleta + recipientes originais do laboratório ou da empresa especializada que faz as análises.



Ao fazer a coleta de amostra, é imprescindível observar as instruções do laboratório ou da empresa especializada que faz as análises.

### **1.1.3.3    *Reparo***

#### **1.1.3.3.1    Localização de falhas**

Pré-condição para um reparo do sistema é uma busca sistemática de erros. Para tal são necessárias documentações vinculativas. Um plano de circuitos com lista de peças precisa estar nas proximidades imediatas da instalação hidráulica.

Tabelas de busca de falhas relacionadas ao grupo agregado devem ser aplicadas na localização de falhas.

#### **1.1.3.3.2    Eliminação de falhas**

Aparelhos defeituosos, basicamente, não devem ser reparados no local, pois para a realização correta de reparos no local normalmente não se encontram as ferramentas e peças de reposição necessárias, nem há a higiene necessária. No local, se possível, somente devem ser trocados aparelhos completos.

Princípios:

- Somente expor as instalações abertas a influências do ambiente pelo tempo obrigatoriamente necessário.
- Manter as perdas de fluido num mínimo.
- Não reparar, mas sim, trocar aparelhos defeituosos.

Muito importante após a localização de aparelhos defeituosos é verificar se o sistema foi contaminado através da falha do aparelho (abrasão metálica, etc.).



Se houver uma contaminação (inspeção do filtro, inspeção do contentor), então é imprescindível que a instalação seja lavada e filtrada antes de retomar o funcionamento. Trocar os elementos de filtragem. Conforme o tipo de instalação e conforme as circunstâncias, é necessário fazer uma troca de fluido.

Somente assim se pode evitar outras falhas na instalação e a falha de outros aparelhos.

### **1.1.3.3.3 Reparo e revisão completa de componentes hidráulicos**

No reparo de componentes se deve decidir basicamente quais componentes devem ser revisados pela própria empresa operadora da instalação e quais componentes devem ser revisados pelo fabricante do aparelho.

O reparo de componentes hidráulicos somente deve ser realizado em oficinas, que apresentam um padrão de limpeza correspondente e podem ser realizados apenas por pessoal treinado.

Revisões completas devem ser realizadas apenas pelo fabricante.

#### 1.1.4 Filtragem - Geral

Na literatura sobre hidráulica de óleo se faz em geral menção de que 80% das falhas de componentes hidráulicos e fortes reduções do grau de eficiência ao longo do tempo de operação são causadas somente por contaminações no fluido.

Se tantos problemas e falhas são causados apenas através da contaminação do fluido, então ca. de 70% de todos os casos de falha podem ser evitados mediante um tratamento de fluido adequado para o sistema, ou seja, mediante um constante controle do grau de limpeza.

Os custos por meio de

1. Aquisição, montagem e instalação de peças de reposição
2. Compra de óleo hidráulico novo e eliminação de óleo usado
3. Tempos de imobilização da instalação em casos de falha, reparos e troca de óleo poderiam ser reduzidos consideravelmente através de um grau de pureza mais elevado do fluido. Isto fez com que a técnica de filtragem e a sua pesquisa básica tenham feito grandes progressos nos últimos anos.

As exigências à pureza do fluido são extremamente diferentes: Elas são mais elevadas quanto mais sensíveis forem os componentes utilizados (como, p. ex., bombas de regulação, válvulas servomotoras e proporcionais), e são mais baixas quanto mais simples for o sistema hidráulico (como, p. ex., modelos baratos de sistemas para máquinas e equipamentos agrícolas).

Tempos de operação prolongados, além disso, exigem graus de pureza mais elevados do que usos breves, como p. ex., em instalações que durante todo o seu tempo de vida útil têm apenas algumas horas de operação. Afinal, as condições climáticas e ambientais também influenciam as especificações para o grau de pureza do fluido operacional de maneira decisiva.

### 1.1.4.1 *Tratamento de óleo com sistema*

Não existe um fluido absolutamente puro. O objetivo pode ser simplesmente de manter a contaminação dentro de tolerâncias admissíveis.

#### **Medidas de tratamento de óleo**

- Lavagem de peças e componentes
- Filtragem do sistema para o manutenção posterior da classe de pureza, e assim, da proteção contra desgaste
- Enchimento através de filtro ultra-fino
- Lavar ANTES da colocação em funcionamento ou APÓS revisões / reparos
- Manutenção regular e atempada dos filtros
- Controle regular da classe de pureza
- Verificação regular do teor de água

### 1.1.4.2 *Tipos de contaminação*

Toda a contaminação de um fluido hidráulico é composta de

- **Partículas sólidas**

Partículas sólidas duras	Partículas metálicas e minerais, produtos de oxidação
Partículas sólidas macias	Plásticos e elastômeros
Sais	Influência de ar marinho e água salobra

Origem da contaminação:

- Fabricação e montagem
- Óleo novo
- Ambiente
- Manutenção + reparo
- Desgaste

- **Fluidos:**

Água em forma solubilizada, como emulsão ou no fundo do tanque, quando o fluido hidráulico é mais leve que a água, ou na superfície do fluido hidráulico, quando este for mais pesado que a água.

Origem da contaminação:

- Óleo novo (p. ex.: através de armazenagem incorreta)
- Ambiente (condensação atmosférica, hastes de êmbolo, coberturas)
- Entrada através do módulo (p. ex.: através de bocal de enchimento)
- Permutador de calor refrigerado a água (p. ex.: fissuras)

- **Gases**

Ar em forma solubilizada ou como bolhas

### **1.1.4.3 Conseqüências de água no óleo hidráulico**

- Formação de gelo => travamento e bloqueio de componentes
- Alteração dos aditivos => encurtamento da vida útil do fluido  
=> adesão, bloqueio de componentes
- Envelhecimento acelerado do óleo => encurtamento da vida útil do fluido
- Corrosão => danos superficiais => formação de partículas
- Perigo de cavitação acentuado => danos superficiais  
=> formação de partículas

Com um <b>teor de água</b> de <b>mais de 0,05 %</b> (500 ppm), o óleo é considerado <b>fortemente contaminado</b> - se o teor de água não for reduzido, o óleo se tornará inutilizável.
---

ppm = número de partículas por 100 ml

#### **1.1.4.4 Classes de pureza do óleo**

Existem diferentes métodos de classificação. Os métodos mais usados hoje são o ISO 4406 (Int. Organisation for Standart) e o NAS 1638 (National Aerospace Standart). A norma NAS 1638 é composta de 5 classes de grandeza, às quais, por sua vez, são atribuídas 14 classes de pureza.

##### **1.1.4.4.1 Determinação da classe de pureza segundo ISO 4406**

1. Contagem de uma amostra de óleo representativa de 100 ml.
  - Todas as partículas > 5 µm
  - Todas as partículas > 15 µm
2. Determinação dos números de gama para ambos os tamanhos de partícula
3. Determinação da classe de pureza:

Número de gama	Número de gama
> 5 µm	> 15 µm

**1.1.4.4.2 ISO 4406 números de gama**

<b>Quantidade de partículas por 100 ml</b>		<b>Número de gama</b>
<b>de</b>	<b>até</b>	
<b>500000</b>	<b>1 milhão</b>	<b>20</b>
<b>250000</b>	<b>500000</b>	<b>19</b>
<b>130000</b>	<b>250000</b>	<b>18</b>
<b>64000</b>	<b>130000</b>	<b>17</b>
<b>32000</b>	<b>64000</b>	<b>16</b>
<b>16000</b>	<b>32000</b>	<b>15</b>
<b>8000</b>	<b>16000</b>	<b>14</b>
<b>4000</b>	<b>8000</b>	<b>13</b>
<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>12</b>
<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>11</b>
<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>10</b>
<b>250</b>	<b>500</b>	<b>9</b>
<b>130</b>	<b>250</b>	<b>8</b>
<b>64</b>	<b>130</b>	<b>7</b>
<b>32</b>	<b>64</b>	<b>6</b>
<b>16</b>	<b>32</b>	<b>5</b>

**1.1.4.4.3 Classes de pureza típicas segundo ISO 4406 e NAS:**

<i>Números de partículas por 100 ml</i>				Código	
acima de <b>5 µm</b> (de - até)		acima de <b>15 µm</b> (de - até)		<b>ISO</b>	<b>NAS</b>
500 000	1 000 000	64 000	130 000	20 / 17	11
250 000	500 000	32 000	64 000	19 / 16	10
130 000	250 000	16 000	32 000	18 / 15	9
64 000	130 000	8 000	16 000	17 / 14	8
32 000	64 000	4 000	8 000	16 / 13	7
16 000	32 000	2 000	4 000	15 / 12	6
8 000	16 000	1 000	2 000	14 / 11	5
4 000	8 000	500	1 000	13 / 10	4

ISO (International Standard Organisation)  
 NAS (National Aerospace Standard, USA)

#### 1.1.4.4.4 Classes de pureza do óleo recomendadas para a obtenção de uma longa vida útil

Grau de pureza segundo ISO	13/10	14/11	15/12	16/13	17/14	18/15	19/16	20/17	21/18
Grau de pureza segundo NAS	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Instalações servo-hidráulicas									
Hidráulica proporcional + sistemas de alta pressão									
Hidráulica industrial de alta qualidade, sistemas de pressão média									
Engenharia mecânica em geral, sistemas de baixa pressão									

Grau de filtração necessário

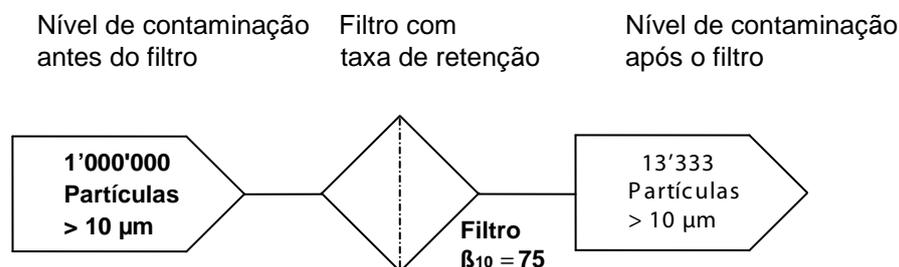
$\beta_x = 75$			3	5	10	20	25	25 - 40	
$\beta_x = 100$	3	3							

#### 1.1.4.4.5 Taxa de retenção / Valor Beta:

A taxa de retenção de um elemento de filtragem é o valor da capacidade de filtragem do filtro com tamanhos de partícula definidos. Ela é definida por meio do valor Beta ( $\beta_x$ ).

O valor  $\beta_x$  é a relação de todas as partículas  $> \mu\text{m}$  antes do filtro das partículas  $> x \mu\text{m}$  após o filtro.

**Exemplo:** Elemento de filtragem com taxa de retenção  $\beta_{10} = 75$



## 1.1.5 Verificação das mangueiras hidráulicas

### 1.1.5.1 *Em geral*

Mangueiras críticas para a segurança e sob pressão são sujeitas na fábrica a um teste de pressão estática segundo DIN 20024 ("Estanque à pressão de teste segundo tabela 1") e são identificadas correspondentemente.

As seguintes instruções ou recomendações se baseiam nas "Regras de segurança para mangueiras hidráulicas da Associação Geral dos Sindicatos Profissionais - Edição 4/1988".

### 1.1.5.2 *Inspeção*

Dutos de mangueiras devem ser verificadas quanto ao seu estado seguro para serviço antes da primeira colocação em funcionamento do equipamento de trabalho e depois, pelo menos uma vez ao ano através de um perito.

Exemplos de possíveis defeitos:

→ veja *exemplos de possíveis defeitos em dutos de mangueiras*

Uma pessoa qualificada é aquela que, por razão de sua formação técnica, experiência e treinamento, possui conhecimentos suficientes na área de sistemas hidráulicos e está familiarizada com as regras nacionais de segurança no trabalho pertinentes, regras de prevenção de acidentes, diretrizes e regras técnicas adotadas em geral, de forma a poder avaliar o estado de operação seguro das mangueiras hidráulicas ou dutos de mangueiras.

Se forem constatados defeitos durante as inspeções, deve-se trocar as mangueiras!

### 1.1.5.3 *Exemplos de possíveis defeitos em dutos de mangueiras*

- Danos na camada externa até o forro (p. ex. pontos de fricção, cortes ou fissuras).
- Fragilização da camada externa do material da mangueira)
- Deformações que não correspondem à forma natural do duto de mangueira, no estado pressurizado ou despressurizado ou numa flexão, p. ex., separação de camadas, formação de bolhas, pontos de esmagamento, pontos de dobra.
- Pontos com vazamento (transpiração ou umedecimento na região da compressão)
- Raio de instalação muito pequeno
- Deslocamento da mangueira para fora da guarnição.
- Danos ou deformações da guarnição.
- Corrosão da guarnição, que reduz a função e resistência.
- Tempo de armazenagem e período de utilização excedidos.

### 1.1.5.4 *Troca dos dutos de mangueiras*

A empresa operadora da instalação precisa providenciar que os dutos de mangueiras sejam trocados nos intervalos recomendados, mesmo sem poder reconhecer nenhum defeito de segurança técnica no duto de mangueira.

O período de utilização dos dutos de mangueiras não deve exceder 6 anos (inclusive um tempo de armazenagem de no máximo 2 anos; vale especialmente para peças críticas de segurança, como, p. ex., no uso em retenções hidráulicas do cabo de transporte).

Diferente disto, o período de utilização segundo os valores empíricos e de ensaio nas áreas de aplicação individuais, especialmente tendo em consideração as condições de uso, pode ser estipulado por meio de uma pessoa qualificada.

#### **INSTRUÇÃO**

Utilize somente peças de reposição genuínas da DOPPELMAYR!

## **1.1.6 Instruções gerais para o uso e seleção de fluidos operacionais**

### **1.1.6.1 Tipos de fluidos operacionais**

O perfeito funcionamento, vida útil, segurança de funcionamento e economia de uma instalação hidráulica é influenciada de maneira decisiva pela escolha do fluido operacional apropriado. Em geral são utilizados óleos hidráulicos à base de óleo mineral.

Além disso, são usados óleos de motor HD em casos de aplicação móveis por razões de padronização de tipos. Além destes óleos não problemáticos, são utilizados fluidos dificilmente inflamáveis, sendo que, sob determinadas condições, se deve restringir as condições de uso dos aparelhos.

### **1.1.6.2 Utilização de óleos de motor**

Em instalações hidráulicas móveis usa-se frequentemente óleos de motor por razões de padronização de tipos. Embora estes óleos não sejam concebidos como meio de pressurização hidráulica, o seu uso geralmente é livre de problemas.

No entanto, recomenda-se usar somente óleos HD (Heavy Duty). Além disso deve-se observar a classe de viscosidade correta. O comportamento da viscosidade em função da temperatura é semelhante ao dos óleos hidráulicos.

### **1.1.6.3 Utilização de óleos de redutor**

Isto somente é possível em casos excepcionais após consulta. Os óleos de redutor como óleo hidráulico não podem conter substâncias sulfuradas, pois estas deterioram vedações e mancais.

#### **1.1.6.4 Classificação de óleos hidráulicos**

Conforme a norma DIN 51524 e 51525 e sugestões da CETOP, foram determinadas letras de identificação para óleos hidráulicos a base de óleo mineral. Uma normalização final e abrangente a nível de ISO ainda não foi integralmente concluída.

Em detalhe é válido:

- H = Óleo mineral resistente ao envelhecimento sem aditivos de substâncias (pouca importância).
- L = Substâncias para o aumento da proteção anti-corrosão e do envelhecimento.
- P = Substâncias para a redução do desgaste e/ou para o aumento da resiliência.
- V = Substâncias L+P (segundo CETOP)
- M = Substâncias M e aditivos altamente polimerizados para melhorar o comportamento da viscosidade em função da temperatura; expresso por meio de VI = índice de viscosidade DIN 51564 (segundo CETOP)
- D = Substâncias com características detergentes e dispersantes (limpando e mantendo o envelhecimento bem como substâncias externas em suspensão)

As combinações mais frequentes são:

- HL: para baixas especificações em pressões operacionais < 200 bar
- HLP: para instalações com bombas de êmbolo em pressões operacionais > 200 bar

### 1.1.6.5 Viscosidade

A viscosidade (tenacidade) do fluido operacional, medido na unidade SI mm<sup>2</sup>/s, varia com a temperatura. Uma divisão em classes de viscosidade segundo ISO-VG parte de uma temperatura de referência de 40° C, p. ex. ISO VG 46 corresponde a 46 mm<sup>2</sup>/s em 40°C. A classe de viscosidade é adicionada à classificação (p. ex. HLP 46).

As classes de viscosidade mais importantes e instruções para a operação de instalações hidráulicas são apresentadas no seguinte diagrama. Com isso, pode ser feita a escolha do tipo de óleo apropriado para determinadas temperaturas de operação.

Especialmente bombas e motores hidráulicos exigem uma viscosidade operacional apropriada. Uma viscosidade muito alta (fluido espesso) causa problemas de cavitação; uma viscosidade muito baixa apresenta mais perdas por fuga, aquecimento, e assim, uma redução ainda maior da viscosidade. Por fim atinge-se os limites da capacidade de lubrificação.

Óleo de motor Classe SAE	Viscosidade a 40° C mm <sup>2</sup> /s	Óleo hidráulico ISO-VG
10	30-48	32 e 46
20	40-74	46 e 68
30	74-110	aprox. 100

1.1.6.5.1 Diagrama de seleção para determinar o tipo de óleo ideal:

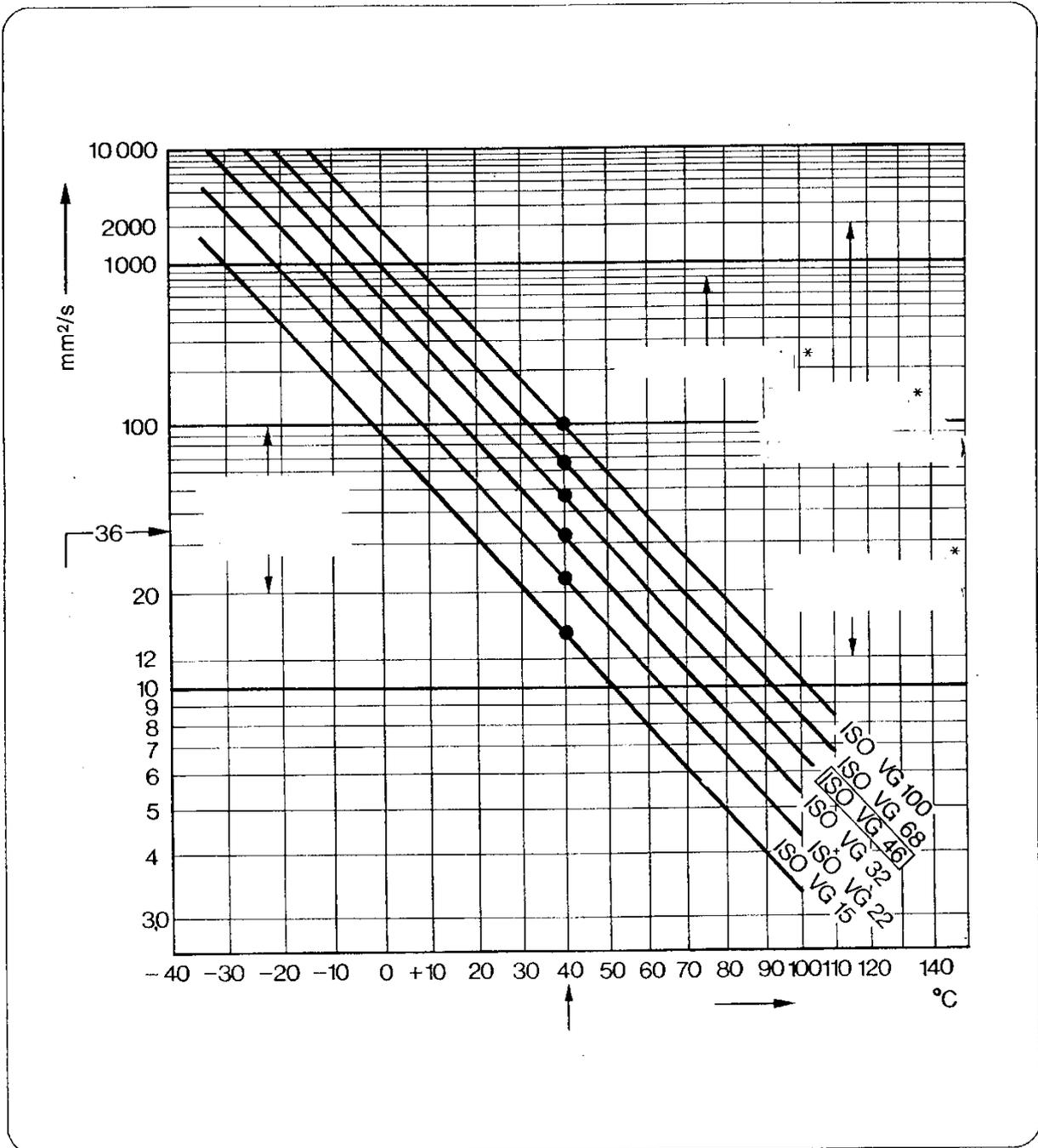


Fig. 1 Diagrama de seleção

### **1.1.6.6    *Resumo geral***

#### **1.1.6.6.1    Viscosidade do óleo hidráulico**

10 - 300 mm <sup>2</sup> /s (cSt)	viscosidade operacional normal permitida.
800 mm <sup>2</sup> /s (cSt)	permitido brevemente para arranque a frio.
16 - 40 mm <sup>2</sup> /s (cSt)	viscosidade operacional ideal.

#### **1.1.6.6.2    Classes de viscosidade de óleo hidráulico**

Temperatura externa:	Classe de viscosidade:
até - 20 °C	ISO VG 22
até - 30 °C	ISO VG 15
abaixo de - 30 °C	ISO VG 10 - 32

Óleos hidráulicos com classe de viscosidade ISO VG 10 - 32 são óleos universais, especialmente apropriados para temperaturas muito baixas a grandes variações de temperatura. Eles são recomendáveis para instalações que funcionam tanto no inverno como no verão.

### 1.1.6.6.3 Rolamento

Contentores de óleo hidráulico armazenados ao ar livre não devem ficar postos de pé, na vertical, mas se possível, armazenados na horizontal. Se isto não for possível, então os contentores de pé devem postos em posição inclinada, mediante um calço. Somente assim os tampões de fecho ficam livres de água (veja Fig. 2).

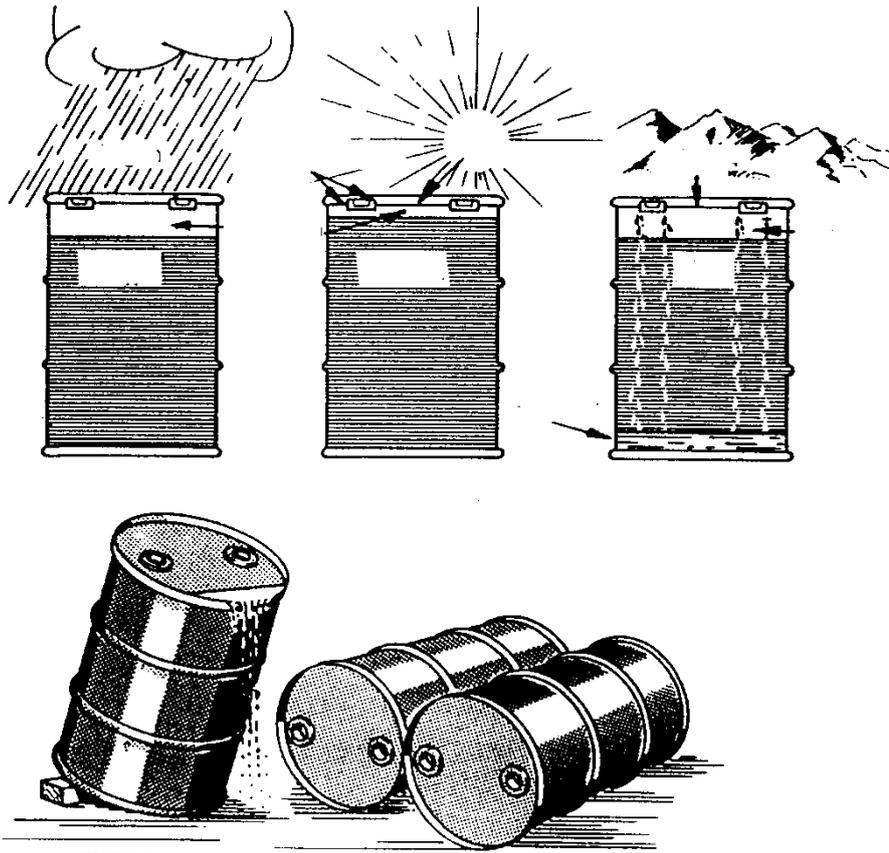


Fig. 2 Armazenagem correta de barris de óleo

### 1.1.6.6.4 Recomendação para o manuseio de restos de óleo em barris

Basicamente recomendamos que os restos de óleo em barris sejam transferidos para embalagens portáteis de aprox. 10 litros, após uma filtração adequada por meio de um módulo de filtração apropriado, e identificá-las correspondentemente.

Assim se evita que restos de óleo em barris se misturem com água de condensação ou mesmo com água de chuva por meio de armazenagem incorreta.

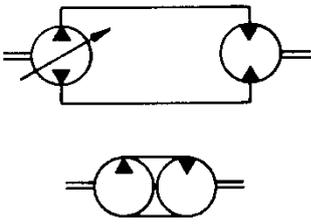
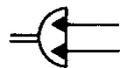
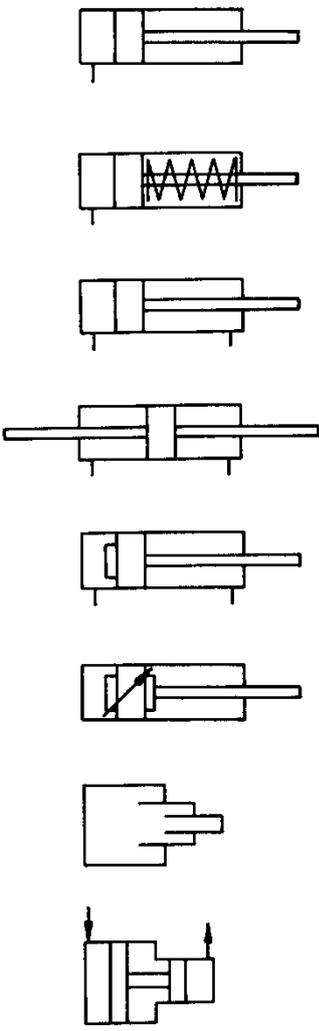
## 1.1.7 Símbolos hidráulicos gerais conforme a norma ISO

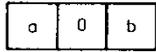
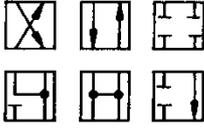
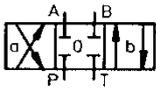
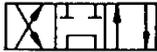
### Schaltzeichen entsprechend DIN ISO 1219

Zur Darstellung von hydraulischen Schaltplänen sind genormte Schaltzeichen erforderlich. Diese werden auf internationaler Ebene von ISO festgelegt. Entsprechend dem Grundsatz des DIN-Präsidiums, zu einer einheitlichen internationalen Regelung zu kommen, wurde beschlossen, diese ISO-Norm unverändert als DIN-ISO 1219 zu übernehmen und an die Stelle der bisherigen DIN 24 300 zu setzen.

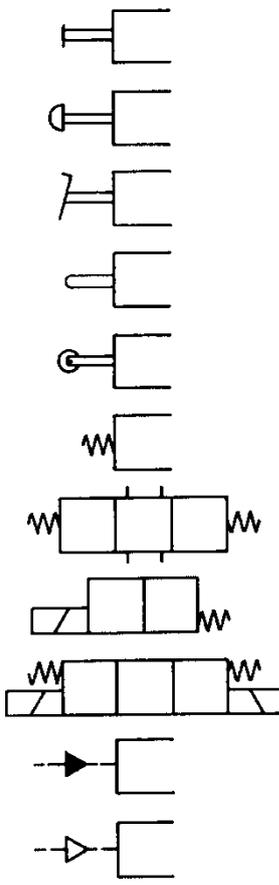
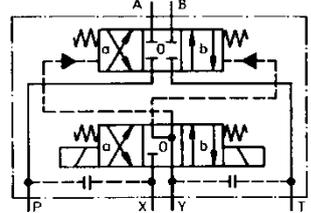
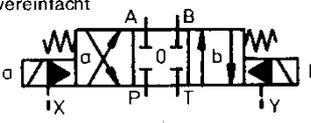
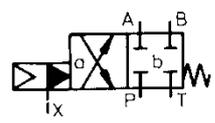
Auf den folgenden Seiten sind die wichtigsten Schaltzeichen zusammengefaßt.

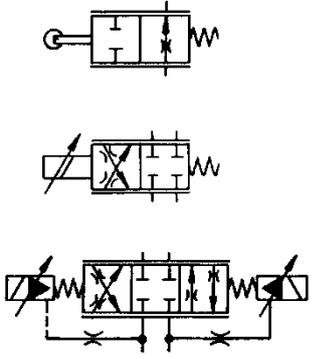
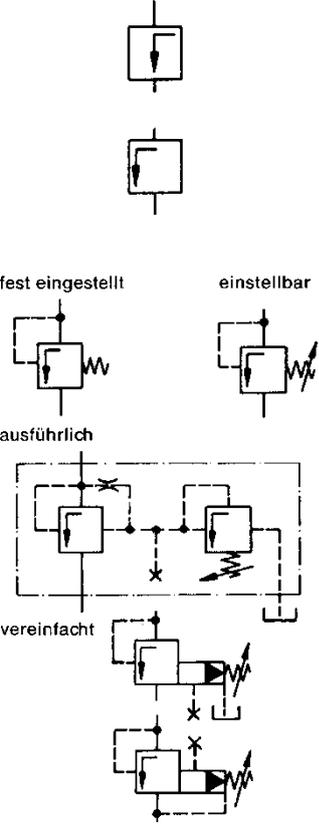
Benennung	Erläuterung	Sinnbild	
		Verdrängervolumen konstant	Verdrängervolumen veränderlich
<b>Pumpen</b> – mit einer Stromrichtung  – mit zwei Stromrichtungen	Umwandlung von mechanischer in hydraulische Energie	 	 
<b>Hydromotoren</b> – mit einer Stromrichtung  – mit zwei Stromrichtungen	Umwandlung von hydraulischer Energie in mechanische Energie mit Drehbewegung	 	 
<b>Pumpe/Motor</b> – mit Umkehrbarkeit der Stromrichtung  – mit einer Stromrichtung  – mit zwei Stromrichtungen	Einheiten, die sowohl als Pumpe und als Hydromotor arbeiten	  	  

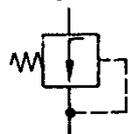
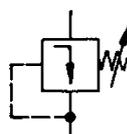
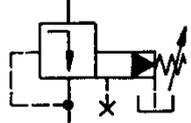
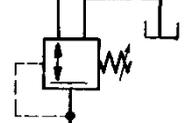
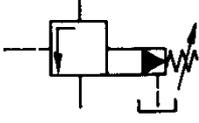
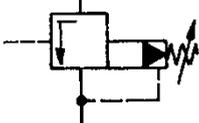
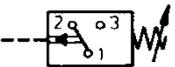
Benennung	Erläuterung	Sinnbild
<b>Hydrostatisches Getriebe</b> – Ferngetriebe  – Kompaktgetriebe	Drehmomentwandler, bestehend aus Verstellpumpe und Hydromotor	Darstellung vereinfacht, ohne Zusatzeinrichtungen  
Schwenkmotor		
<b>Zylinder</b> – einfachwirkend  – einfachwirkend mit Federrückstellung  – doppelt wirkender Differentialzylinder  – doppelt wirkender Zylinder mit beidseitiger Kolbenstange  – Zylinder mit Endlagendämpfung  – Dämpfung einstellbar, beidseitig  – Teleskopzylinder  – Druckübersetzer	Umwandlung von hydraulischer Energie in mechanische Energie mit linearer Bewegung   unterschiedliche Kolbenflächen   gleiche Kolbenfläche	

Benennung	Erläuterung	Sinbild		
<p><b>Wegeventile</b>            Ventile, die zum Öffnen oder Schließen verschiedener Durchflußwege dienen. Wegeventile sind im wesentlichen gekennzeichnet durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Zahl der Schaltstellungen; Darstellung durch eine entsprechende Anzahl von Quadraten. Kennzeichnung durch o, a, b (*)</li> <li>- die Zahl der Anschlüsse und Verknüpfung innerhalb der Schaltstellungen; Darstellung durch Linien und Pfeile</li> </ul> <p>Kennzeichnung der Anschlüsse durch Buchstaben (an der Grundstellung o) *</p> <p>P Pumpe, Druck            T Tank, Rücklauf            A Verbraucher            B Verbraucher            X            Y Steueranschlüsse            Z            L Lecköl</p> <p>Benennung:            Beispiel: 4/3-Wegeventil</p> <table border="1" data-bbox="252 1115 507 1189"> <tr> <td>Zahl der Anschlüsse</td> <td>Zahl der Schaltstellungen</td> </tr> </table> <p>Sprich: Vier-Strich-drei-Wegeventil</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2/2-Wegeventil</li> <li>- 3/2-Wegeventil</li> <li>- 4/3-Wegeventil</li> <li>- 6/3-Wegeventil</li> </ul>	Zahl der Anschlüsse	Zahl der Schaltstellungen		      
Zahl der Anschlüsse	Zahl der Schaltstellungen			

\* Kennzeichnung der Schaltstellungen und der Anschlüsse ist (noch) nicht Gegenstand der Norm DIN ISO 1219.

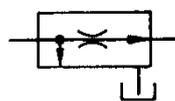
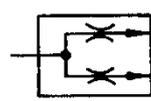
Benennung	Erläuterung	Sinnbild
<p><b>Betätigungsarten für Wegeventile</b></p> <p><b>a) direkt wirkend</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Handhebel, mit Rastung</li> <li>- Druckknopf</li> <li>- Pedal</li> <li>- Stößel</li> <li>- Rolle</li> <li>- Federrückstellung</li> <li>- Federzentrierung</li> <li>- elektromagnetische Betätigung</li> <li>- hydraulische Betätigung</li> <li>- pneumatische Betätigung</li> </ul>	<p>Anordnung an der jeweils zugeordneten Schaltstellung</p>	
<p><b>b) vorgesteuert</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hydraulisch betätigt, elektromagnetisch angesteuert</li> <li>- hydraulisch betätigt, pneumatisch angesteuert</li> </ul>	<p>Größere Wegeventile werden durch ein Pilotventil hydraulisch betätigt. Dieses wiederum elektrisch oder pneumatisch angesteuert</p>	<p>ausführlich</p>  <p>vereinfacht</p>  

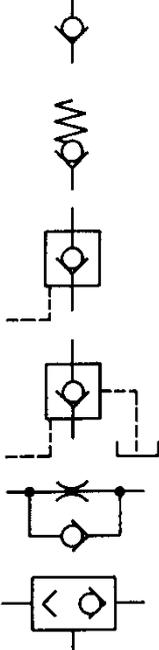
Benennung	Erläuterung	Sinbild
<p><b>Drosselnde Wegeventile</b> Wegeventile mit stufenlosem Übergang zwischen den einzelnen Schaltstellungen bei veränderlicher Drosselwirkung. Darstellung durch parallele Linien über die Länge des Symbols.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fühlerventil mit Stift, wirkend gegen Rückholfeder</li> <li>- elektromagnetisch betätigtes Proportionalventil</li> <li>- elektrohydraulisches Servoventil</li> </ul>	<p>Magnethub proportional einem elektrischen Eingangssignal</p>	
<p><b>Druckventile</b> Ventile, die den Druck beeinflussen. Darstellung durch ein einzelnes Quadrat mit einem Pfeil. Drosselquerschnitt stufenlos veränderlich.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Drosselquerschnitt, normalerweise offen</li> <li>- Drosselquerschnitt, normalerweise geschlossen</li> <li>- Druckbegrenzungsventil, direkt gesteuert</li> <li>- Druckbegrenzungsventil, vorgesteuert</li> <li>- dto.</li> </ul>	<p>Einlaßdruck wird durch stufenloses Öffnen des Drosselquerschnittes begrenzt</p> <p>mit Fernsteueranschluß und Steuerölabführung extern</p> <p>Steuerölabführung extern</p> <p>Steuerölabführung intern</p>	

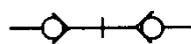
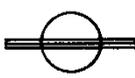
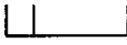
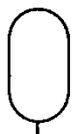
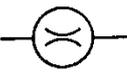
Benennung	Erläuterung	Sinnbild
– Druckminderventil (Druckregelventil) direkt gesteuert	Auslaßdruck wird durch stufenloses Schließen des Öffnungsquerschnittes konstant gehalten	fest eingestellt  einstellbar 
– Druckminderventil, vorgesteuert		
– Druckminderventil mit Entlastung (3-Wege-Druckminderventil)	Über den Sollwert ansteigender Auslaßdruck wird über dritten Anschluß entlastet	
– fremdgesteuertes Zuschaltventil, vorgesteuert	Bei Erreichen eines Steuerdruckes öffnet der Drosselquerschnitt voll. Schaltung im Sinne eines Wegeventils	
– Abschaltventil, vorgesteuert	dto. Steuerölabführung intern	
– elektrischer Druckschalter		

### Stromventile

Ventile, die den Volumenstrom beeinflussen. Darstellung durch Verengung des Leitungsquerschnittes.

– Drossel	Volumenstrom abhängig von Druckdifferenz	fest eingestellt  einstellbar 
– 2-Wege-Stromregler	Volumenstrom unabhängig von Druckdifferenz	
– 3-Wege-Stromregler	Überschußstrom wird über dritten Anschluß abgeleitet	
– Stromteiler	Aufteilung in einem festen Verhältnis unabhängig von der Belastung	

Benennung	Erläuterung	Sinnbild
<p><b>Sperrventile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rückschlagventil, unbelastet</li>   <li>- Rückschlagventil, federbelastet</li>   <li>- entsperresbares Rückschlagventil (Steuerölabführung intern)</li>   <li>- dto. (Steuerölabführung extern)</li>   <li>- Drossel-Rückschlagventil</li>   <li>- Wechselventil</li> </ul>	<p>Ventile, die freien Durchfluß nur in einer Richtung gewähren</p>  <p>Durch Beaufschlagung eines Steueranschlusses kann entsperrt werden</p>  <p>Ventilkombination</p> <p>„Oder“-Glied</p>	
<b>3. Energie-Übertragung und Öl-Aufbereitung</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Druckquelle</li>   <li>- Elektromotor</li>   <li>- Verbrennungsmotor</li>   <li>- An- und Abtriebswellen</li>   <li>- Wellenkupplung</li>   <li>- hydraulische Hauptleitung</li>   <li>- Vorsteuerleitung</li> <li>- Leckölleitung</li> <li>- flexible Leitung</li> </ul>	<p>Druck-, Arbeits-Rücklaufeleitungen</p>      <p>Schlauch</p>	

Benennung	Erläuterung	Sinbild
- Leitungsverknüpfung		
- gekreuzte Leitung ohne Verbindung		
- Entlüftung		
- Entnahmestelle		
- Schnellverschlußkupplung		
- Drehverbindung		
- Behälter, mit Leitungen unter Ölspiegel		
- Hydrospeicher		
- Filter		
- Kühler		
- Heizer		
- Manometer		
- Volumenstrommesser		

**Índice:**

1	Lubrificantes	2
1.1	Óleo hidráulico - quantidades & visão-geral do uso	2
1.1.1	Óleo hidráulico "DOPP-SYNT 70" .....	3
1.2	Acionamento	4
1.2.1	Lubrificação do motor de acionamento .....	4
1.2.2	Óleo do redutor - quantidades & visão-geral do uso .....	4
1.2.3	Eixos articulados .....	4
1.3	Freios	5
1.3.1	Freios operacionais .....	5
1.3.2	Freios de segurança .....	5
1.4	Coroa dentada	5
1.5	Baterias de roldanas	6
1.5.1	Quadros e mancais basculantes .....	6
1.5.2	Roldanas do cabo .....	6
1.6	Interruptor por ruptura de bastão	6
1.7	Suspensões e veículos	7
1.8	Braçadeira em A	7
1.9	Rodas volantes do cabo	8
1.9.1	Rolamentos da roda volante do cabo .....	8
1.9.2	Acoplamento de corrente .....	8
1.10	Tensionamento	9
1.10.1	Carro tensor .....	9
1.10.2	Conservar as bielas do êmbolo .....	9
1.11	Recomendação de lubrificante para correntes	10
1.11.1	Correntes de acionamento, correntes de transporte .....	10
1.12	Trilhos de correr nas estações	11
1.13	Lubrificação das articulações e trilhos de correr em acionamento de desvios	11



## 1 LUBRIFICANTES

### 1.1 Óleo hidráulico - quantidades & visão-geral do uso

Módulo - tipo:	Quantidade total de óleo no sistema	Tipo de óleo / qualidade de óleo do 1º enchimento
Freios hidr./acionamento de emergência	190 litros no sistema	DOPP-SYNT 70
Tensionamento hidr.	440 litros no sistema	DOPP-SYNT 70
Dispositivo de elevação hidráulica	a cada 10 litros no sistema	DOPP-SYNT 70

**ATENÇÃO!**

Na seleção do enchimento de óleo original foi dado grande valor, especialmente às altas especificações no respectivo sistema hidráulico.

Ao utilizar outros fluidos operacionais não se assume **nenhuma** responsabilidade referente à segurança de funcionamento e serviços de garantia.

### 1.1.1 Óleo hidráulico "DOPP-SYNT 70"

#### Descrição:

Óleo hidráulico especial com base semi-sintética, com um campo de aplicação de temperatura com excelentes características para baixas temperaturas e ótima estabilidade viscosa em altas temperaturas de operação.

Substâncias aumentam a resistência ao envelhecimento e a capacidade de proteção contra corrosão, melhoram o deslizamento e a proteção contra desgaste.

Aditivos VI resistentes a forças de cisalhamento garantem alta da viscosidade mesmo em situações de forte carga. A água que entra é rápida e completamente drenada.

#### Dados característicos químicos e físicos:

Cor			azul
Densidade a 15 °C	DIN 51757	g/cm <sup>3</sup>	0,880
Viscosidade a 40 °C	DIN 51562	mm <sup>2</sup> /s	28,0
Ponto de combustão	DIN ISO 2592	°C	135
Ponto de fluidez	DIN ISO 3016	°C	< -50

Nos dados de análise presentes se trata de valores do tipo.

#### Aplicação:

Agregados hidráulicos, que são, p. ex., expostos a mudanças da temperatura de operação, precisam ser operados em baixas temperaturas ou equipados com unidades de controle sensíveis à viscosidade, e com isto, necessitam de um óleo hidráulico com alto índice de viscosidade e boas propriedades de fluxo a baixas temperaturas.

## 1.2 Acionamento

### 1.2.1 Lubrificação do motor de acionamento

→ veja também o manual separado da empresa EMOD.

#### **INSTRUÇÃO**

Usar uma bomba de graxa de baixa pressão. A lubrificação deve ser realizada com a máquina ligada em baixo número de rotação e com a quantidade de graxa indicada na instrução de lubrificação.

#### **ATENÇÃO!**

Limpar cuidadosamente os copos de lubrificação antes da lubrificação!  
Assim impede-se que a sujeira, juntamente com a graxa, se infiltre no rolamento.

### 1.2.2 Óleo do redutor - quantidades & visão-geral do uso

Quantidade de óleo

**310 lt.**

Tipo de óleo

**API GL5 SAE 80W-90**

→ Redutores, veja tb. manual sep. do fabricante do redutor

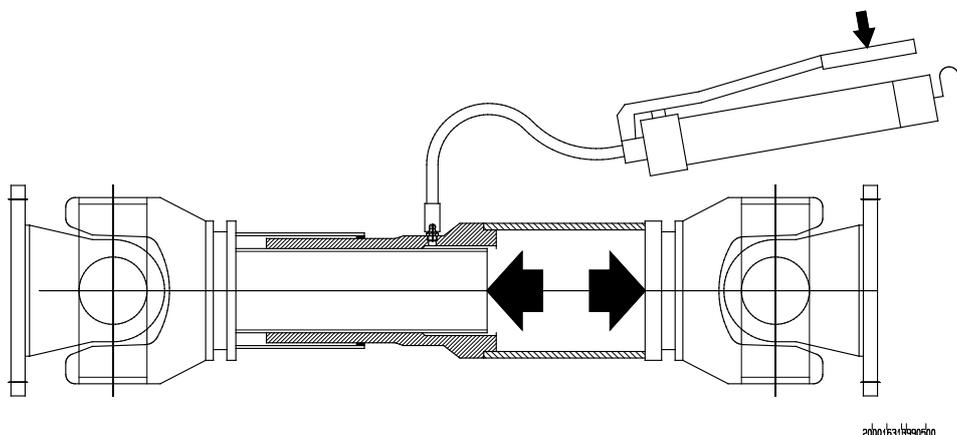
### 1.2.3 Eixos articulados

Lubrificante:

Graxa de lítio K2K conforme  
DIN 51825

Lubrificação posterior:

**MOBIL Mobilgrease XHP 222**



## 1.3 Freios

### 1.3.1 Freios operacionais

Componente / módulo:	<b>Peças móveis</b>
Lubrificante:	Graxa de lítio K2K conforme DIN 51825
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>MOBIL Mobilgrease XHP 222</b>
Componente / módulo:	<b>Mola helicoidal</b>
Lubrificante:	Proteção anti-corrosão
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>FUCHS ANTICORIT OHK ou Klüber GLY 92</b>

### 1.3.2 Freios de segurança

Componente / módulo:	<b>Peças móveis</b>
Lubrificante:	Graxa de lítio K2K conforme DIN 51825
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>MOBIL Mobilgrease XHP 222</b>
Componente / módulo:	<b>Molas prato</b>
Lubrificante:	Proteção anti-corrosão
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>FUCHS ANTICORIT OHK ou Klüber GLY 92</b>

## 1.4 Coroa dentada

Lubrificante:	Graxa lubrificante
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>GRIZZLY GREASE</b>

## 1.5 Baterias de roldanas

### 1.5.1 Quadros e mancais basculantes

Lubrificante:	Graxa de lítio K2K conforme DIN 51825
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>BP ENERGREASE LZ</b>

### 1.5.2 Roldanas do cabo

Lubrificante:	Graxa de lítio K2K conforme DIN 51825
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>BP ENERGREASE LZ</b>

## 1.6 Interruptor por ruptura de bastão

Lubrificante:	Graxa terminal
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>Aseol 204-9</b>

## 1.7 Suspensões e veículos

Componente / módulo:	<b>Engate e suspensões</b>
Lubrificante:	Graxa de lítio K2K conforme DIN 51825
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>MOBIL Mobilgrease XHP 222</b>

veja TS 4.1 "Veículos" para informações detalhadas

## 1.8 Braçadeira em A

Lubrificante:	Graxa lubrificante
Primeira lubrificação de fábrica	<b>Interflon FG LT2</b>

## 1.9 Rodas volantes do cabo

### 1.9.1 Rolamentos da roda volante do cabo

Lubrificante:	Graxa de lítio K2K conforme DIN 51825
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>Mobilith SHC PM 460</b>

### 1.9.2 Acoplamento de corrente

Lubrificante:	Graxa de lítio K2K conforme DIN 51825
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>MOBIL Mobilgrease XHP 222</b>

#### **Anualmente:**

Componente / módulo	<b>Corrente</b>
Lubrificante:	Lubrificante para correntes
Primeira lubrificação de fábrica:	Spray para correntes e cabos WEICON

## 1.10 Tensionamento

### 1.10.1 Carro tensor

Componente / módulo:	<b>Roldanas do carro de tração</b>
Lubrificante:	Graxa de lítio K2K conforme DIN 51825
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>MOBIL Mobilgrease XHP 222</b>

### 1.10.2 Conservar as bielas do êmbolo

Lubrificante:	Proteção anti-corrosão
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>FUCHS ANTICORIT OHK</b>

**1.11 Recomendação de lubrificante para correntes****1.11.1 Correntes de acionamento, correntes de transporte**

KLÜBER	POLYLUB HVT 50 A (contém um solvente não inflamável)	até -45 °C
KLÜBER	SYNTHESCO (graxa para altas temperaturas)	até -40 °C
KLÜBER	STRUCTOVIS BHD 75 TCN (contém um solvente não inflamável)	até -15 °C
SAE 20	Óleo monovalente	
SAE 10 W 40	Óleo universal	até -25 °C
Óleos para moto-serra	(precisam ser diluídos com solvente de graxa)	até -20 °C
SPRAY PARA CORRENTES ID 10541941	Ponto de ebulição: 240 °C Ponto de combustão: 170 °C Viscosidade a 20 °C: 900 kg/m <sup>3</sup>	

**Lubrificação para buchas internas de correntes Nº 601:**

CHESTERTON até - 29 °C

obter através da emp. Doppelmayr

**INSTRUÇÃO:**

Para lubrificação de correntes também se pode utilizar outros lubrificantes adequados.

**ATENÇÃO:**

Lubrificantes betuminosos NÃO devem ser utilizados.

## 1.12 Trilhos de correr nas estações

Componente / módulo:	<b>Trilhos de correr</b>
Lubrificante:	Óleo hidráulico ou de máquina

## 1.13 Lubrificação das articulações e trilhos de correr em acionamento de desvios

Componente / módulo:	<b>Todas as articulações</b>
Lubrificante:	Graxa de lítio K2K conforme DIN 51825
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>BP ENERGREASE LZ</b>

Componente / módulo:	<b>Trilhos de correr</b>
Lubrificante:	Óleo hidráulico ou de máquina

**FAVOR TER SEMPRE O MEIO  
AMBIENTE EM CONSIDERAÇÃO E  
FAZER UMA ARMAZENAGEM E  
ELIMINAÇÃO CORRETA DE TODOS OS  
LUBRIFICANTES!**

**OBRIGADO!**



**Índice:**

1	Lubrificantes	2
1.1	Óleo hidráulico - quantidades & visão-geral do uso	2
1.1.1	Óleo hidráulico "DOPP-SYNT 70" .....	3
1.2	Acionamento	4
1.2.1	Lubrificação do motor de acionamento .....	4
1.2.2	Óleo do redutor - quantidades & visão-geral do uso .....	4
1.2.3	Eixos articulados .....	4
1.3	Freios	5
1.3.1	Freios operacionais .....	5
1.3.2	Freios de segurança .....	5
1.4	Coroa dentada	5
1.5	Baterias de roldanas	6
1.5.1	Quadros e mancais basculantes .....	6
1.5.2	Roldanas do cabo .....	6
1.6	Interruptor por ruptura de bastão	6
1.7	Suspensões e veículos	7
1.8	Braçadeira em A	7
1.9	Rodas volantes do cabo	8
1.9.1	Rolamentos da roda volante do cabo .....	8
1.9.2	Acoplamento de corrente .....	8
1.10	Tensionamento	9
1.10.1	Carro tensor .....	9
1.10.2	Conservar as bielas do êmbolo .....	9
1.11	Recomendação de lubrificante para correntes	10
1.11.1	Correntes de acionamento, correntes de transporte .....	10
1.12	Trilhos de correr nas estações	11
1.13	Lubrificação das articulações e trilhos de correr em acionamento de desvios	11



## 1 LUBRIFICANTES

### 1.1 Óleo hidráulico - quantidades & visão-geral do uso

Módulo - tipo:	Quantidade total de óleo no sistema	Tipo de óleo / qualidade de óleo do 1º enchimento
Freios hidr./acionamento de emergência	190 litros no sistema	DOPP-SYNT 70
Tensionamento hidr.	440 litros no sistema	DOPP-SYNT 70
Dispositivo de elevação hidráulica	a cada 10 litros no sistema	DOPP-SYNT 70

**ATENÇÃO!**

Na seleção do enchimento de óleo original foi dado grande valor, especialmente às altas especificações no respectivo sistema hidráulico.

Ao utilizar outros fluidos operacionais não se assume **nenhuma** responsabilidade referente à segurança de funcionamento e serviços de garantia.

### 1.1.1 Óleo hidráulico "DOPP-SYNT 70"

#### Descrição:

Óleo hidráulico especial com base semi-sintética, com um campo de aplicação de temperatura com excelentes características para baixas temperaturas e ótima estabilidade viscosa em altas temperaturas de operação.

Substâncias aumentam a resistência ao envelhecimento e a capacidade de proteção contra corrosão, melhoram o deslizamento e a proteção contra desgaste.

Aditivos VI resistentes a forças de cisalhamento garantem alta da viscosidade mesmo em situações de forte carga. A água que entra é rápida e completamente drenada.

#### Dados característicos químicos e físicos:

Cor			azul
Densidade a 15 °C	DIN 51757	g/cm <sup>3</sup>	0,880
Viscosidade a 40 °C	DIN 51562	mm <sup>2</sup> /s	28,0
Ponto de combustão	DIN ISO 2592	°C	135
Ponto de fluidez	DIN ISO 3016	°C	< -50

Nos dados de análise presentes se trata de valores do tipo.

#### Aplicação:

Agregados hidráulicos, que são, p. ex., expostos a mudanças da temperatura de operação, precisam ser operados em baixas temperaturas ou equipados com unidades de controle sensíveis à viscosidade, e com isto, necessitam de um óleo hidráulico com alto índice de viscosidade e boas propriedades de fluxo a baixas temperaturas.

## 1.2 Acionamento

### 1.2.1 Lubrificação do motor de acionamento

→ veja também o manual separado da empresa EMOD.

#### **INSTRUÇÃO**

Usar uma bomba de graxa de baixa pressão. A lubrificação deve ser realizada com a máquina ligada em baixo número de rotação e com a quantidade de graxa indicada na instrução de lubrificação.

#### **ATENÇÃO!**

Limpar cuidadosamente os copos de lubrificação antes da lubrificação!  
Assim impede-se que a sujeira, juntamente com a graxa, se infiltre no rolamento.

### 1.2.2 Óleo do redutor - quantidades & visão-geral do uso

Quantidade de óleo

**310 lt.**

Tipo de óleo

**API GL5 SAE 80W-90**

→ Redutores, veja tb. manual sep. do fabricante do redutor

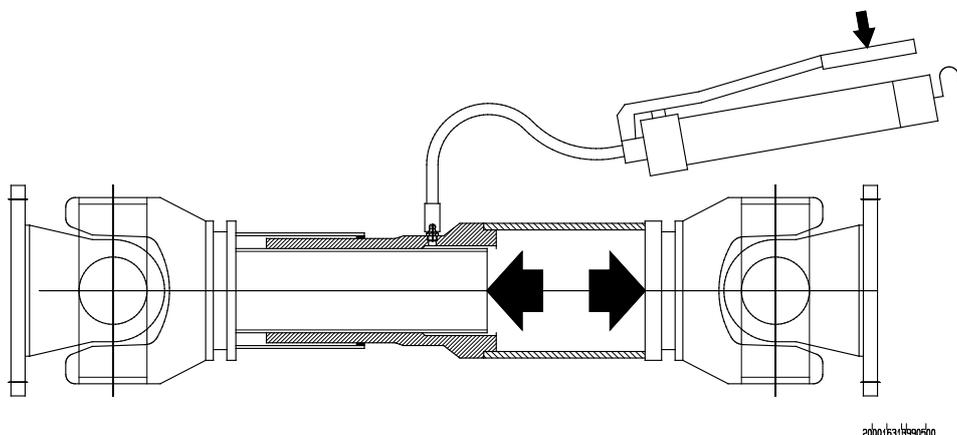
### 1.2.3 Eixos articulados

Lubrificante:

Graxa de lítio K2K conforme  
DIN 51825

Lubrificação posterior:

**MOBIL Mobilgrease XHP 222**



## 1.3 Freios

### 1.3.1 Freios operacionais

Componente / módulo:	<b>Peças móveis</b>
Lubrificante:	Graxa de lítio K2K conforme DIN 51825
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>MOBIL Mobilgrease XHP 222</b>
Componente / módulo:	<b>Mola helicoidal</b>
Lubrificante:	Proteção anti-corrosão
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>FUCHS ANTICORIT OHK ou Klüber GLY 92</b>

### 1.3.2 Freios de segurança

Componente / módulo:	<b>Peças móveis</b>
Lubrificante:	Graxa de lítio K2K conforme DIN 51825
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>MOBIL Mobilgrease XHP 222</b>
Componente / módulo:	<b>Molas prato</b>
Lubrificante:	Proteção anti-corrosão
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>FUCHS ANTICORIT OHK ou Klüber GLY 92</b>

## 1.4 Coroa dentada

Lubrificante:	Graxa lubrificante
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>GRIZZLY GREASE</b>

## 1.5 Baterias de roldanas

### 1.5.1 Quadros e mancais basculantes

Lubrificante:	Graxa de lítio K2K conforme DIN 51825
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>BP ENERGREASE LZ</b>

### 1.5.2 Roldanas do cabo

Lubrificante:	Graxa de lítio K2K conforme DIN 51825
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>BP ENERGREASE LZ</b>

## 1.6 Interruptor por ruptura de bastão

Lubrificante:	Graxa terminal
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>Aseol 204-9</b>

## 1.7 Suspensões e veículos

Componente / módulo:	<b>Engate e suspensões</b>
Lubrificante:	Graxa de lítio K2K conforme DIN 51825
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>MOBIL Mobilgrease XHP 222</b>

veja TS 4.1 "Veículos" para informações detalhadas

## 1.8 Braçadeira em A

Lubrificante:	Graxa lubrificante
Primeira lubrificação de fábrica	<b>Interflon FG LT2</b>

## 1.9 Rodas volantes do cabo

### 1.9.1 Rolamentos da roda volante do cabo

Lubrificante:	Graxa de lítio K2K conforme DIN 51825
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>Mobilith SHC PM 460</b>

### 1.9.2 Acoplamento de corrente

Lubrificante:	Graxa de lítio K2K conforme DIN 51825
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>MOBIL Mobilgrease XHP 222</b>

#### **Anualmente:**

Componente / módulo	<b>Corrente</b>
Lubrificante:	Lubrificante para correntes
Primeira lubrificação de fábrica:	Spray para correntes e cabos WEICON

## 1.10 Tensionamento

### 1.10.1 Carro tensor

Componente / módulo:	<b>Roldanas do carro de tração</b>
Lubrificante:	Graxa de lítio K2K conforme DIN 51825
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>MOBIL Mobilgrease XHP 222</b>

### 1.10.2 Conservar as bielas do êmbolo

Lubrificante:	Proteção anti-corrosão
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>FUCHS ANTICORIT OHK</b>

**1.11 Recomendação de lubrificante para correntes****1.11.1 Correntes de acionamento, correntes de transporte**

KLÜBER	POLYLUB HVT 50 A (contém um solvente não inflamável)	até -45 °C
KLÜBER	SYNTHESCO (graxa para altas temperaturas)	até -40 °C
KLÜBER	STRUCTOVIS BHD 75 TCN (contém um solvente não inflamável)	até -15 °C
SAE 20	Óleo monovalente	
SAE 10 W 40	Óleo universal	até -25 °C
Óleos para moto-serra	(precisam ser diluídos com solvente de graxa)	até -20 °C
SPRAY PARA CORRENTES ID 10541941	Ponto de ebulição: 240 °C Ponto de combustão: 170 °C Viscosidade a 20 °C: 900 kg/m <sup>3</sup>	

**Lubrificação para buchas internas de correntes Nº 601:**

CHESTERTON até - 29 °C

obter através da emp. Doppelmayr

**INSTRUÇÃO:**

Para lubrificação de correntes também se pode utilizar outros lubrificantes adequados.

**ATENÇÃO:**

Lubrificantes betuminosos NÃO devem ser utilizados.

## 1.12 Trilhos de correr nas estações

Componente / módulo:	<b>Trilhos de correr</b>
Lubrificante:	Óleo hidráulico ou de máquina

## 1.13 Lubrificação das articulações e trilhos de correr em acionamento de desvios

Componente / módulo:	<b>Todas as articulações</b>
Lubrificante:	Graxa de lítio K2K conforme DIN 51825
Primeira lubrificação de fábrica:	<b>BP ENERGREASE LZ</b>

Componente / módulo:	<b>Trilhos de correr</b>
Lubrificante:	Óleo hidráulico ou de máquina

**FAVOR TER SEMPRE O MEIO  
AMBIENTE EM CONSIDERAÇÃO E  
FAZER UMA ARMAZENAGEM E  
ELIMINAÇÃO CORRETA DE TODOS OS  
LUBRIFICANTES!**

**OBRIGADO!**



**Índice:**

1	Lista de verificação	2
1.1	Lista de verificação diariamente	3
1.2	Lista de verificação semanal	11
1.3	Lista de verificação mensal	12
1.4	Lista de verificação a cada 3 meses	23
1.5	Lista de verificação a cada 6 meses	26
1.6	Lista de verificação anual	31
1.7	Lista de verificação a cada 2 anos	46
1.8	Lista de verificação a cada 3 anos	47
1.9	Lista de verificação a cada 4 anos	48
1.10	Lista de verificação a cada 5 anos	49
1.11	Lista de verificação a cada 6 anos	50
1.12	Lista de verificação a cada 8 anos	54
1.13	Lista de verificação a cada 10 anos	55
1.14	Lista de verificação inspeção especial	56
1.15	Visão-geral dos componentes para teste magnético-indutivo de fissuras	59

## 1 LISTA DE VERIFICAÇÃO

Neste parágrafo estão os trabalhos de conservação a serem realizados regularmente com base no capítulo "Inspeção" e "Manutenção e reparos" dos manuais de operação e manutenção, em listas de verificação agrupadas por intervalos. Estas listas de verificação devem ajudá-lo na protocolação dos trabalhos de conservação.

### **INSTRUÇÃO**

Se a operação for interrompida por um período superior a 1 mês, antes de voltar à operação é necessário realizar as inspeções mensais de acordo com a lista de inspeções e manutenção.

Se a operação for interrompida por um período superior a 6 meses, antes de voltar à operação é necessário realizar as inspeções anuais de acordo com a lista de inspeções e manutenção.

**1.1 Lista de verificação diariamente**

<b>A 1 “Instruções gerais”</b>		<b>diariamente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.11.1	Verificar e/ou por em ordem os locais de embarque e desembarque, bem como as entradas e saídas		* <input type="checkbox"/>
1.11.2	Verificar e/ou por em ordem as placas de sinalização		* <input type="checkbox"/>

<b>IS 1 “Torres”</b>		<b>diariamente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.2.3	Verificar a existência de fissuras, ferrugem, deformações, posição correta, etc. das plataformas, balaustradas, passadiços, anemômetro, escadas, cavaletes de suspensão do cabo	Visualmente na viagem de teste	* <input type="checkbox"/>

**\* antes de iniciar o funcionamento**  
**+ durante o dia**

<b>IS 5 Linhas aéreas – cabo de monitoramento de sinais</b>		<b>diariamente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.2	Na viagem de teste diária se deve observar a linha aérea atenciosamente; isto vale especialmente quando há risco de formação de gelo.	A viagem de teste somente deve ser feita por pessoal treinado, capaz de avaliar as flechas da linha e eventuais formações de gelo.	* <input type="checkbox"/>
1.4.2	Controle da existência de gelo	Se for constatada uma formação de gelo na linha aérea, se deve remover o gelo a partir de uma camada de 10 mm de espessura, ou  se deve verificar se os ângulos tangenciais ou as flechas nas referidas torres se encontram num intervalo admissível.	* <input type="checkbox"/>
1.4.2	Controle das pinturas de marcação	Se for constatado que ambas as pinturas de marcação não se encontram mais antes e após o patim de guia, é necessário restabelecer o estado normal da linha aérea.	* <input type="checkbox"/>
1.4.2	Controle da existência de danos ao longo de toda a linha aérea	Visualmente	+ <input type="checkbox"/>
1.4.2	Se deve verificar	Se as linhas de comando não se soltaram do cabo portador, causando assim uma flecha maior! Nisto se deve controlar especialmente a existência de arames salientes ou pendentes do arame envolvente!	
1.4.2	Controle da posição correta da linha aérea		+ <input type="checkbox"/>
1.4.2	Observar a existência de oscilações nas linhas aéreas	Se forem constatadas oscilações, deve-se contactar o fabricante	+ <input type="checkbox"/>

**\* antes de iniciar o funcionamento**  
**+ durante o dia**

<b>IS 5 Cabo para-raios</b>		<b>diariamente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.2	Na viagem de teste diária se deve observar o cabo para-raios atenciosamente; isto vale especialmente quando há risco de formação de gelo.	A viagem de teste somente deve ser feita por pessoal treinado, capaz de avaliar as flechas da linha e eventuais formações de gelo.	* <input type="checkbox"/>
1.4.2	Controle da existência de gelo	Se for constatada uma formação de gelo no cabo para-raios, se deve remover o gelo a partir de uma camada de 10 mm de espessura, ou  se deve verificar se os ângulos tangenciais ou as flechas nas referidas torres se encontram num intervalo admissível.	* <input type="checkbox"/>
1.4.2	Controle da existência de danos ao longo de todo o cabo para-raios	Visualmente	+ <input type="checkbox"/>
1.4.2	Controle da posição correta da linha aérea		+ <input type="checkbox"/>
1.4.2	Observar a existência de oscilações no cabo para-raios	Se forem constatadas oscilações, deve-se contactar o fabricante	+ <input type="checkbox"/>

<b>TS 2 “Redutor principal”</b>		<b>diariamente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.1.2	Redutor principal	Veja MO da Fa. Lohmann	<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 "Eixo articulado"</b>		<b>diariamente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.2.3	Controle de ruídos anormais de funcionamento		+ <input type="checkbox"/>

**\* antes de iniciar o funcionamento**  
**+ durante o dia**

<b>TS 2 “Motor principal”</b>		diariamente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.3	Motor principal	Veja MO da Fa. EMOD	<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 “Coroa dentada”</b>		diariamente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.2	Controle geral		* <input type="checkbox"/>

<b>TS 2 “Sistema hidráulico Acionamento de emergência / freios”</b>		diariamente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
2.3.3	→ <b>veja Anexo A</b>		

<b>TS 2 “Freio operacional”</b>		diariamente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
2.1.4	Verificar a capacidade funcional	acionar o interruptor "PARADA DE EMERGÊNCIA" <b>Verificar o percurso de frenagem</b>	* <input type="checkbox"/>
2.1.4	Observar e verificar a estanqueidade dos freios e dutos hidráulicos		+ <input type="checkbox"/>

<b>TS 2 “Freio de segurança”</b>		diariamente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
2.2.4	Verificar a capacidade funcional	acionar o interruptor "PARADA DE EMERGÊNCIA" <b>Verificar o percurso de frenagem</b>	* <input type="checkbox"/>
2.2.4	Verificar a estanqueidade do cilindro de ar e dos dutos hidráulicos		+ <input type="checkbox"/>

**\* antes de iniciar o funcionamento**  
**+ durante o dia**

<b>TS 3.1 “Roda volante de acionamento e de desvio do cabo”</b>		<b>diariamente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.2.2	Controle de ruídos anormais de funcionamento, de movimento axial, funcionamento concêntrico, etc.		* <input type="checkbox"/>
1.2.2	Após forte nevasca ou possível congelamento do cabo de transporte verificar o posicionamento correto do raspador de gelo.		* <input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Dispositivo de monitoramento da posição da roda volante”</b>		<b>diariamente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.6.1.2	Controle se o dispositivo de segurança está corretamente no lugar.		+ <input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Monitoramento de torção da roda volante”</b>		<b>diariamente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.6.2.2	Controle se o dispositivo de segurança está corretamente no lugar.		+ <input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Carro tensor”</b>		<b>diariamente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.7.3.1	Verificar a posição do carro tensor		* <input type="checkbox"/>
1.7.3.1	Controle geral		* <input type="checkbox"/>
1.7.3.1	Controle da via	Remover obstáculos para as rodas livres	* <input type="checkbox"/>

**\* antes de iniciar o funcionamento**  
**+ durante o dia**

<b>TS 3.1 “Sistema hidráulico tensionamento”</b>		diariamente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.7.4.8.2	Verificar a pressão operacional		* <input type="checkbox"/>
1.7.4.8.2	Verificar o valor indicado		* <input type="checkbox"/>
1.7.4.8.2	Vazamentos e conexões de linhas	Visualmente	* <input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Ponto de acoplamento geral"</b>		diariamente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.2.2	Controle geral		+ <input type="checkbox"/>
1.4.2.2	Controle da existência de gelo, limpeza etc.		+ <input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "guia externa (Trompeta)"</b>		diariamente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.3.2	Controlar geral		+ <input type="checkbox"/>
1.4.3.2	Teste funcional do guia externo amortecido	Visualmente	+ <input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Transportador por pneus"</b>		diariamente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.4.1.2	Controle geral		+ <input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Sistema hidráulico do dispositivo de elevação"</b>		diariamente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.6.4.2	Controle visual em busca de vazamentos e conexões de linhas	Visualmente	<input type="checkbox"/>

**\* antes de iniciar o funcionamento**  
**+ durante o dia**

<b>TS 3.2 "Dispositivo de acoplamento de freio"</b>		diariamente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.7.1.2	Verificar o funcionamento do acoplamento de segurança		* <input type="checkbox"/>

<b>TS 3.3 "Dispositivos mecânicos das torres"</b>		diariamente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.3	Fazer uma viagem de controle		* <input type="checkbox"/>
1.3	Verificar a posição do cabo		* <input type="checkbox"/>
1.3	Verificar o funcionamento concêntrico correto das roldanas de cabo		* <input type="checkbox"/>
1.3	Atentar para ruídos e/ou vibrações anormais		* <input type="checkbox"/>
1.3	Atentar ao contato mútuo dos roldanas (carga dinâmica e baterias de roldanas com roldana guia)		* <input type="checkbox"/>
1.3	Gelo e neve deve ser removido antes da retomada do funcionamento público		* <input type="checkbox"/>
1.3	Verificar as distâncias de segurança (perfil de espaços livres, distâncias ao solo)		* <input type="checkbox"/>

<b>TS 3.3 "Roldanas do cabo"</b>		diariamente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.2	Fazer uma viagem de controle		

**\* antes de iniciar o funcionamento**  
**+ durante o dia**

<b>TS 3.3 "Sistema RPD"</b>		diariamente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.7.3	Os interruptores RPD devem passar por um auto-teste dentro de 24 horas.	Isto é conseguido ao ligar e desligar a tensão de alimentação dos interruptores RPD	* <input type="checkbox"/>

<b>TS 4.1 "Suspensões"</b>		diariamente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.3	Controle da volta da estação na viagem de teste	Visualmente	* <input type="checkbox"/>

<b>TS 4.2 "Pinça de cabo"</b>		diariamente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.6.2	Remover o gelo ou neve acumulada	Somente se os veículos não forem para a garagem durante a noite ou após um longo período de parada por causa das condições atmosféricas com previsão de gelo e neve acumulada.	* <input type="checkbox"/>

**\* antes de iniciar o funcionamento**  
**+ durante o dia**

## 1.2 Lista de verificação semanal

<b>TS 2 “Redutor principal”</b>		semanalmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.1.2	Redutor principal	Veja MO da Fa. Lohmann	<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 “Acionamento principal”</b>		semanalmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.3	Acionamento principal	Veja MO da Fa. EMOD	<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 “Acionamento de emergência”</b>		semanalmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.2	Teste funcional da disponibilidade operacional	Dar partida no motor	<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 “Tacomotor sem monitoramento do retorno”</b>		semanalmente	
Capítulo	Componente – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.6.2	Verificar a força de pressão da roda de fricção (Item 23)		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Sistema hidráulico tensionamento”</b>		semanalmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.7.4.8.2	Verificar a existência de ruídos e vibrações anormais		<input type="checkbox"/>
1.7.4.8.2	Nível do óleo do sistema hidráulico no contentor		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 “Sistema hidráulico do dispositivo de elevação”</b>		semanalmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.6.4.2	Ruídos e vibrações anormais	Visualmente	<input type="checkbox"/>

**1.3 Lista de verificação mensal**

<b>IS 1 “Torres”</b>		<b>mensalmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.2.3	Verificar a existência de fissuras, ferrugem, deformações, posição correta, etc. das plataformas, balaustradas, passadiços, anemômetro e escadas		<input type="checkbox"/>

<b>IS 5 Linhas aéreas – cabo de monitoramento de sinais</b>		<b>mensalmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.2	Controle visual das pinturas de marcação nas torres	<p>Se for constatado que ambas as pinturas de marcação não se encontram mais simétricas antes e após o patim de guia, é necessário restabelecer o estado normal da linha aérea. Para tal se deve colocar as roldanas de montagem na posição superior para assim deslocar a linha aérea, para que ambas as pinturas de marcação retornem à sua posição original!</p> <p>Por fim se deve fazer uma medição angular e documentar.  → veja informações detalhadas I1.4.4 Medição angular</p> <p>Se os valores medidos divergirem dos valores teóricos, deve-se restabelecê-los por tensionamento ou afrouxamento!  → veja 1.5 “Tensionar / afrouxar a linha aérea”</p>	* <input type="checkbox"/>

<b>IS 5 Cabo para-raios</b>		<b>mensalmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.2	Controle do monitoramento da posição	Se for constatado que as duas alças de cabo do monitoramento da posição não estão mais simétricas (em ambos os lados deveria haver uma distância de aprox. 500 mm entre a roldana de alumínio e as pinças de cabo) sobre a roldana para-raios, deve-se restabelecer a simetria. Caso contrário, a disponibilidade da instalação é limitada, visto que o menor deslocamento do cabo para-raios leva ao disparo do monitoramento da posição e a instalação só poderá voltar a funcionar depois dos danos serem reparados. Veja informações detalhadas IS 5 →	* <input type="checkbox"/>

<b>TS 1 “Cabos”</b>		<b>mensalmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.1.2	Controle visual de todo o cabo de transporte	Com ajuda do espelho de controle	<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 “Redutor principal”</b>		<b>mensalmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.1.2	Redutor principal	Veja MO da Fa. Lohmann	<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 “Motor principal”</b>		<b>mensalmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.3	Motor principal	Veja MO da Fa. EMOD	<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 “Acionamento de emergência”</b>		mensalmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.2	Funcionamento de teste - colocar o teleférico em marcha	Por 20 a 30 minutos	<input type="checkbox"/>
1.4.2	Verificar a quantidade de combustível	O tanque precisa estar cheio	<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 “Coroa dentada”</b>		mensalmente	
Capítulo	Componente – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.2	Estado externo da coroa dentada e pinhão	Após cada marcha de acionamento de emergência	<input type="checkbox"/>
1.5.2	Controle por desgaste inadmissível nos flancos dos dentes.	Após cada marcha de acionamento de emergência	<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 “Sistema hidráulico Acionamento de emergência / freios”</b>		mensalmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
2.3.3	→ <b>veja Anexo A</b>		

<b>TS 3.1 “Rolamento da roda volante de acionamento e desvio do cabo”</b>		mensalmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.2	Verificar o assento firme do aparafusamento da tampa do rolamento e da fixação do eixo		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Acoplamentos de roda volante do cabo”</b>		mensalmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.2	Verificar estanqueidade da proteção de água de condensação entre eixo de rotação e tampa de proteção.		

<b>TS 3.1 “Dispositivo de monitoramento da posição da roda volante”</b>		mensalmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.6.1.2	Verificar o estado externo do dispositivo de monitoramento da posição da roda volante		<input type="checkbox"/>
1.6.1.2	Controle do modo de funcionamento	Pressionando-se o interruptor de fim de curso	<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Monitoramento de torção da roda volante do cabo”</b>		mensalmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.6.2.2	Verificar o estado externo do dispositivo de monitoramento da torção da roda volante		<input type="checkbox"/>
1.6.2.2	Controle do modo de funcionamento	Pressionando-se o interruptor de fim de curso	<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Dispositivo tensor”</b>		mensalmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.7.2.1	Controle de danos das hastes de êmbolo		<input type="checkbox"/>
1.7.2.1	Controle de vazamentos externos		<input type="checkbox"/>
1.7.2.2	Aplicar uma proteção anticorrosão na biela do êmbolo		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Sistema hidráulico tensionamento”</b>		<b>mensalmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.7.4.8.2	Verificar a água de condensação Separação da água (água de condensação)	Mediante drenagem no conteúdo de óleo	<input type="checkbox"/>
1.7.4.8.2	Controle de saturação – conteúdo de gel de sílica no filtro desumificador de ar		<input type="checkbox"/>
1.4.7.8.2	Verificação do óleo do sistema hidráulico		<input type="checkbox"/>
1.4.7.8.2	Verificar a existência	De contaminação no filtro	<input type="checkbox"/>
1.4.7.8.2	Teste funcional das válvulas de retenção de carga		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Ponto de acoplamento geral"</b>		<b>mensalmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.2.2	Verificar se os parafusos, principalmente os parafusos de ajuste e contraporca	Estão presos corretamente e eventuais danos	<input type="checkbox"/>
1.4.2.2	Lubrificar trilhos de rolamento e trilhos de acoplamento		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Dispositivo de transporte"</b>		<b>mensalmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.4.1.2	Verificar pré-tensão e desgaste das correias	Se necessário, substituir	<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Dispositivo de elevação de transportador por pneus"</b>		<b>mensalmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.5.2	Controle geral		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Dispositivo de acoplamento de freio"</b>		mensalmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.7.1.2	Verificar a função do acoplamento de freio com veículo vazio		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Acionamento da roda de fricção"</b>		mensalmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.8.2	Verificar pré-tensão e desgaste das correias	Se necessário, substituir	<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Posição errada da pinça antes da saída"</b>		mensalmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.1.1	Teste funcional	Mediante acionamento manual	<input type="checkbox"/>
1.5.1.1	Verificar a força de liberação	Se necessário, substituir	<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Proteção de desacoplamento"</b>		mensalmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.1.2	Teste funcional	Mediante acionamento manual	<input type="checkbox"/>
1.5.1.2	Verificar a força de liberação	Se necessário, substituir	<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Posição do cabo vertical e horizontal"</b>		mensalmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.1.3	Teste funcional	Mediante acionamento manual	<input type="checkbox"/>
1.5.1.3	Verificar a força de liberação	Se necessário, substituir	<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Painel de acabamento geométrico"</b>		mensalmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.1.4	Teste funcional	Mediante acionamento manual	<input type="checkbox"/>
1.5.1.4	Verificar a força de liberação	Se necessário, substituir	<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Posição errada da alavanca de acoplamento" ±10%</b>		mensalmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.1.5	Teste funcional	Mediante acionamento manual	<input type="checkbox"/>
1.5.1.5	Verificar a força de liberação	Se necessário, substituir	<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Dispositivo elétrico de verificação da força de tensão"</b>		mensalmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.3.2	com velocidade de marcha máxima de uma pinça de referência (veículo NR.1) protocolar dois valores de medição.		<input type="checkbox"/>
1.5.3.2	Com a função de teste (→ veja <i>manual de operação de eletrotécnica</i> ), causar um desligamento ao mover a pinça de referência para fora (veículo N <sup>o</sup> 1).	→ veja ( <i>Manual de Operação eletrotécnica</i> )	<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Desvios da via principal"</b>		mensalmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.7.2	Controle geral		* <input type="checkbox"/>

<b>TS 3.3 “Dispositivos mecânicos das torres”</b>		mensalmente (corresponde a aprox. 250 horas de serviço)	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.3	Verificar as roldanas de cabo		<input type="checkbox"/>
1.3	Verificar visualmente baterias de roldanas e básculas, defletores de cabos, parafusos e elementos de segurança das cavilhas principais, posição e fixação das roldanas de cabo, etc.		<input type="checkbox"/>
1.3	Verificar a existência de rupturas de mola nas molas helicoidais de pressão das baterias de roldanas de carga dinâmica e das baterias de roldanas com roldanas guia	Visualmente	<input type="checkbox"/>
1.3	Verificar a posição e fixação dos interruptores por ruptura de bastão e dos painéis interruptores ou dos interruptores RPD	Visualmente	<input type="checkbox"/>
1.3.1	se o funcionamento for interrompido por mais de 1 mês,	Então, antes da retomada de serviço, se deve fazer as inspeções mensais	<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.3 “Roldanas do cabo”</b>		<b>mensalmente</b> (corresponde a aprox. 250 horas de serviço)	
<b>Capítulo</b>	<b>Parte da instalação – trabalho</b>	<b>Procedimento / estado normal</b>	<b>ok</b>
1.4.2	<b>Verificar a saída de graxa nos rolamentos das roldanas.</b> A saída de graxa com coloração escura pode ser um indício de um dano de rolamento iminente	Visualmente	<input type="checkbox"/>
1.4.2	<b>Estado dos anéis de revestimento de borracha por:</b> Desgaste por uso de lubrificantes inadequados (erosões) Excentricidade, formação de superfícies (p. ex. através de uma roldana bloqueada) Desgaste no sulco do cabo (largura, profundidade, excentricidade), Depósitos de graxa no sulco do cabo Fissuras transversais ao sulco do cabo (fissuras profundas não são admissíveis) Locais suspeitos na superfície, p. ex., suspensões, carbonização, rupturas etc. por meio de sobreaquecimento.	Visualmente	<input type="checkbox"/>
1.4.2	Controle visual do assento correto dos anéis elásticos nas ranhuras para anel elástico do corpo do rolete.		<input type="checkbox"/>

1.4.2	<p><b>Controle visual em busca de aros de apoio.</b> Podem ser indícios de aros de apoio frouxos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encosto axial excepcionalmente grande do aro de apoio em funcionamento</li> <li>• Encosto radial muito grande dos anéis de borracha quando em operação</li> <li>• Pó de borracha (partículas de abrasão) além do normal na área do aro de apoio.</li> <li>• Anéis de borracha com indícios de enrijecimentos ou carbonizações por meio de sobreaquecimento</li> <li>• Surgimento de fenda entre o anel de borracha e o aro de apoio</li> </ul>	<p><b>Havendo os indícios aqui mencionados, então se deve trocar a roldana e contactar o fabricante:</b></p>	<input type="checkbox"/>
-------	---	--	--------------------------

<b>TS 3.3 “Interruptor por ruptura de bastão”</b>		mensalmente (corresponde a aprox. 250 horas de serviço)	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.6.2	Verificar a posição e fixação dos interruptores por ruptura de bastão e dos painéis interruptores ou dos interruptores RPD	Visualmente	<input type="checkbox"/>

<b>TS 4.1 “Suspensões”</b>		<b>mensalmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.3	Elementos de fixação	Verificar o assento firme e o estado perfeito de todos os elementos de fixação e, caso necessário, trocá-los	<input type="checkbox"/>
	Lubrificação das peças	→ Veja TS 4.1 e A 4	<input type="checkbox"/>
1.5.3	As suspensões completas, inclusive as dos veículos especiais, devem ser verificadas visualmente quanto à presença de fissuras e deformações. Verificar imediatamente após tempestade e outros eventos extraordinários como, por exemplo, descarrilhamento do cabo.		<input type="checkbox"/>

<b>TS 4.1 “Veículo”</b>		<b>mensalmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.3.4	Se o funcionamento for interrompido por mais de 1 mês,	Então, antes da retomada de serviço, é preciso fazer as inspeções mensais	<input type="checkbox"/>

<b>TS 4.2 “Pinça de cabo”</b>		<b>mensalmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.6.2	Verificar rolos de aperto		<input type="checkbox"/>
1.6.2	Verificar as rampas de subida		<input type="checkbox"/>
1.6.4	Se o funcionamento for interrompido por mais de 1 mês,	Então, antes da retomada de serviço, se precisa fazer as inspeções mensais	<input type="checkbox"/>

## 1.4 Lista de verificação a cada 3 meses

<b>TS 3.1 “Roda volante de acionamento e de desvio do cabo”</b>		<b>3 a 6 meses após o comissionamento</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.2.2	Inspeção visual de todos os componentes quanto a formação de fissuras nos cordões de solda, o assento firme de parafusos e sua integridade		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Roda volante de acionamento e de desvio do cabo”</b>		<b>com operação ininterrupta: a cada 3 meses, ou a cada 1000 horas de serviço com operação intermitente: Antes e após cada temporada</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.2.2	Verificar o estado externo da roda volante do cabo		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Revestimento de roda volante do cabo”</b>		<b>a cada 3 meses ou a cada 1000 horas de serviço</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.3.2	Desgaste máximo permitido	(Vmax.= 5mm)	<input type="checkbox"/>
1.3.2	Profundidade máxima permitida de sulco	(Rmax.= 24 mm)	<input type="checkbox"/>
1.3.2	Centragem do sulco do cabo	± 5mm	<input type="checkbox"/>
1.3.2	Limpeza do sulco do cabo		<input type="checkbox"/>
1.3.2	Fixação do revestimento da roda volante no perfil de aço		<input type="checkbox"/>
1.3.2	Controle geral		<input type="checkbox"/>
1.3.2	Posição do raspador de gelo	(distância do fundo do sulco 3-5 mm)	

<b>TS 3.1 “Rolamentos de roda volante de acionamento e de desvio do cabo”</b>		3 a 6 meses após o comissionamento	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.2	Inspeção visual de todos os componentes quanto a formação de fissuras, o assento firme de parafusos e sua integridade		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Rolamentos de roda volante de acionamento e de desvio do cabo”</b>		com operação ininterrupta: a cada 3 meses, ou a cada 1000 horas de serviço com operação intermitente: Antes e após cada temporada	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.2	Lubrificar o rolamento da roda volante do cabo		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Acoplamentos de roda volante do cabo”</b>		3 a 6 meses após o comissionamento	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.2	Inspeção visual de todos os componentes de acoplamento quanto a formação de fissuras, o assento firme de parafusos e sua integridade		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Dispositivo de monitoramento da posição da roda volante”</b>		3 a 6 meses após o comissionamento	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.6.1.2	Inspeção visual de todos os componentes quanto a formação de fissuras nos cordões de solda, o assento firme de parafusos e sua integridade		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Monitoramento de torção da roda volante”</b>		3 a 6 meses após o comissionamento	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.6.2.2	Inspeção visual de todos os componentes quanto a formação de fissuras nos cordões de solda, o assento firme de parafusos e sua integridade		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Dispositivo para lubrificação das roldanas de acoplamento"</b>		a cada 3 meses	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.8.3	Verificar enchimento da unidade LC	Se necessário, substituir	<input type="checkbox"/>

<b>TS 4.1 “Suspensões”</b>		a cada 3 meses	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5	Lubrificar a parte superior das suspensões		<input type="checkbox"/>
1.5	Lubrificar as cavilhas de união entre a haste de suspensões, o braço oscilante da suspensão e o quadro de 4 pontos.		

<b>TS 4.1 “Veículo”</b>		a cada 6 meses	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.3.4	Se o funcionamento for interrompido por mais de 6 mês,	Então, antes da retomada de serviço, é preciso fazer as inspeções anuais	<input type="checkbox"/>

## 1.5 Lista de verificação a cada 6 meses

<b>IS 1 “Torres”</b>		<b>a cada 6 meses</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.2.3	Verificar a existência de deformação, fissuras, parafusos faltantes e danos de corrosão em todos os componentes, uniões roscadas e pinos das torres		<input type="checkbox"/>

<b>IS 1 “Fundações”</b>		<b>a cada 6 meses</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.2.3	Verificar a existência de defeitos aparentes nos chumbadores, como p. ex., ferrugem, deformações, fissuras etc.		<input type="checkbox"/>

<b>IS 4 “Desvios de estação”</b>		<b>a cada 6 meses</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.1.2	Controle geral		<input type="checkbox"/>
1.1.2	Controle do acionamento linear		<input type="checkbox"/>
1.1.2	Limpar e lubrificar levemente os trilhos de rolamento		<input type="checkbox"/>

<b>IS 5 Linhas aéreas – cabo de monitoramento de sinais</b>		<b>a cada 6 meses</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.2	Controlar a existência de rupturas de arames, marcas de abrasão, arames expostos, mossas, corrosão, danos na blindagem (capa) e fixação da linha de sinais etc. na linha aérea	Visualmente	<input type="checkbox"/>
1.4.2	Verificar os pontos de fixação (braçadeiras), defletores, desvios e fixações terminais e seus componentes	Visualmente	<input type="checkbox"/>
1.4.2	Verificar a tensão do cabo		
1.4.2	Controle dos pontos de apoio dos cabos da linha aérea. Estes devem ser erguidos dos pontos de apoio de forma a permitirem um controle visual de todos os lados.		<input type="checkbox"/>
1.4.2	Controle da existência de fissuras, ferrugem, deformação, rolamentos em ordem, etc. nas guarnições nas torres e na tensão final		<input type="checkbox"/>
1.4.2	Fazer a medição angular		

<b>IS 5 Cabo para-raios</b>		<b>a cada 6 meses</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.2	Verificar a existência de rupturas de arames, marcas de abrasão, arames expostos, mossas, corrosão, danos no blindagem e fixação da linha de sinais etc. no cabo para-raios	Visualmente	<input type="checkbox"/>
1.4.2	Verificar os pontos de fixação (braçadeiras), defletores, desvios e fixações terminais e seus componentes	Visualmente	<input type="checkbox"/>
1.4.2	Verificar a tensão do cabo		
1.4.2	Controle dos pontos de apoio do cabo para-raios Estes devem ser erguidos dos pontos de apoio de forma a permitirem um controle visual de todos os lados.		<input type="checkbox"/>
1.4.2	Controle da existência de fissuras, ferrugem, deformação, rolamentos em ordem, etc. nas guarnições nas torres e na tensão final		<input type="checkbox"/>
1.4.2	Fazer a medição angular		

<b>TS 2 "Eixos articulados"</b>		<b>a cada 6 meses: antes e após cada temporada</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.2.3	Lubrificar os eixos articulados	Todos os copos de lubrificação devem ser lubrificados Eixos articulados sem copo de lubrificação são lubrificados para toda a sua vida útil.	<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 "Freio operacional"</b>		<b>a cada 6 meses</b>	
Capítulo	Componente – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
2.3.5	Evacuação do ar	→ <i>evacuação do ar do sistema hidráulico do freio</i>	<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 “Freio de segurança”</b>		<b>a cada 6 meses</b>	
Capítulo	Componente – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
2.2.4	Evacuação do ar	→ <i>evacuação do ar do sistema hidráulico do freio</i>	<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Carro tensor”</b>		<b>a cada 6 meses antes de cada temporada</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.7.3.1	Verificar a função do interruptor de monitoramento	Mediante acionamento	<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Carro tensor”</b>		<b>a cada 6 meses</b>	
Capítulo	Componente – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.7.3.2	Lubrificar as rodas livres	Antes e após a temporada	<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 “Dispositivo elétrico de verificação da força de tensão”</b>		<b>a cada 6 meses antes de cada temporada</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.3.2	Controle do dispositivo elétrico de verificação da força tensão	Por meio de um calibrador	<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.3 “Baterias de roldanas”</b>		<b>a cada 6 meses (corresponde a aprox. 1500 horas de serviço)</b>	
Capítulo	Componente - trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.3.1	se o funcionamento for interrompido por mais de 6 meses,	então, antes da retomada de serviço, se deve fazer as inspeções anuais	<input type="checkbox"/>

<b>TS 4.2 “Pinça de cabo”</b>		<b>a cada 6 meses</b>	
<b>Capítulo</b>	<b>Parte da instalação – trabalho</b>	<b>Procedimento / estado normal</b>	<b>ok</b>
1.6.2	Por temporada (após temporada de inverno e após temporada de verão) Verificar em todas as pinças os elementos de fixação, certificando-se de estarem presos corretamente.		<input type="checkbox"/>
1.6.2	Controle da força das roldanas de acoplamento		<input type="checkbox"/>
1.6.4	Se o funcionamento for interrompido por mais de 6 meses,	Então, antes da retomada de serviço, se precisa fazer as inspeções anuais	<input type="checkbox"/>

**1.6 Lista de verificação anual**

<b>A 3 Sistema hidráulico geral</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.1.3	Verificação do óleo do sistema hidráulico	Veja informações detalhadas em A 3 “Instruções gerais para sistemas hidráulicos”	<input type="checkbox"/>
1.1.3	Controlar o filtro	Quanto à existência de contaminação	<input type="checkbox"/>

<b>IS 1.1 Torres</b>		<b>12 meses</b> Após o primeiro ano de funcionamento	
Capítulo	Componente – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.2.3	Controle da tensão prévia dos parafusos nas uniões de flange do mastro do pilar	Protocolar a verificação e enviar o protocolo para o seguinte endereço: Doppelmayr Seilbahnen GmbH z.H. Abteilung Stützen Rickenbacherstraße 8-10 A-6961 Wolfurt, AUSTRIA	<input type="checkbox"/>

<b>IS 1.1 Torres</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Componente – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.2.3	Verificar a existência de acúmulo de água no espaço oco no interior da torre	Nas torres feitas em forma de concreto	<input type="checkbox"/>
1.2.3	Verificar os furos de drenagem de água	Se necessário, limpar os furos de drenagem de água	<input type="checkbox"/>
1.2.3	Verificar os tubos ou mangueiras de drenagem de água	Nas torres com fundações de argamassa	<input type="checkbox"/>
1.2.3	Controle da proteção para escalar segundo o Manual de Operação e Manutenção do fabricante		<input type="checkbox"/>

<b>IS 1.2 “Fundações”</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Componente – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.3.2	Verificar a existência de fissuras, deslocamentos e outros danos nos fundações das torres		<input type="checkbox"/>

<b>IS 2 "Cobertura da cobertura baixa"</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Componente – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.2.2	Limpeza das bacias laterais de alumínio		<input type="checkbox"/>
1.1.2	Verificar a integridade dos parafusos do elemento de choque e seu assentamento correto através de provas aleatórias.	Se forem constatados parafusos soltos, verificar o assentamento correto de todos os parafusos do elemento de choque e reapertar, caso necessário.	<input type="checkbox"/>
1.1.2	Lubrificação das articulações e do fixador da cobertura		<input type="checkbox"/>

<b>IS 2 “Piso inferior da cobertura baixa”</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.2.2	Limpeza do piso inferior		<input type="checkbox"/>

<b>IS 3 “Redes de proteção nas saídas das estações”</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.3	Verificar visualmente as redes de proteção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se as tramas estão em ordem</li> <li>• Se o cabo limítrofe ou os olhais com sapatilhas estão em ordem</li> <li>• Se não há nenhum ponto de fricção nem danos visíveis</li> </ul> <p>Substituir imediatamente as redes de proteção danificadas</p>	* <input type="checkbox"/>

<b>IS 4 "Desvios de estação"</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.1.2	Controlar a fixação e a posição correta do monitor de desvio.		<input type="checkbox"/>

<b>IS 4 "Desvios de estação"</b>		<b>anualmente antes e após a temporada</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.1.2	Lubrificação das articulações		<input type="checkbox"/>
1.1.2	Limpar e lubrificar as agulhas dobráveis, testar a sua função e livre movimento		<input type="checkbox"/>

<b>IS 4 "Estação"</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Componente – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.2.2	Controle geral		<input type="checkbox"/>
1.2.2	Necessidade de limpeza da instalação		<input type="checkbox"/>

<b>IS 4 "Estação"</b>		<b>Anualmente antes e após a temporada</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.2.2	Limpar e lubrificar os trilhos de rolamento		<input type="checkbox"/>

<b>IS 5 Linhas aéreas – cabo de monitoramento de sinais</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.2	Medição angular	Realizar antes de cada temporada ou pelo menos uma vez ao ano! → veja informações detalhadas IS 5	<input type="checkbox"/>

<b>IS 5 Cabo para-raios</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.2	Medição angular	Realizar antes de cada temporada ou pelo menos uma vez ao ano! → veja informações detalhadas IS 5	<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 “Redutor principal”</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.1.2	Redutor principal	Veja MO da Fa. Lohmann	<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 "Eixos articulados"</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Componente – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.2.3	Controle das articulações e peças de perfil dos eixos articulados	Desgaste	<input type="checkbox"/>
1.2.3	Teste de folgas nos eixos articulados	Folga presente de min. 20 mm	<input type="checkbox"/>
1.2.3	Controlar os aparafusamentos dos eixos articulados	O seu assentamento firme	<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 “Motor principal”</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.3	Motor principal	Veja MO da Fa. EMOD	<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 "Coroa dentada"</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Componente – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.2	Inspeção visual de todos os componentes quanto a formação de fissuras. Verificar se os parafusos estão presos corretamente e se estão íntegros		<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 “Tacomotor sem monitoramento do retorno”</b>		anualmente	
Capítulo	Componente – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.6.2	Controle geral		<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 “Sistema hidráulico Acionamento de emergência / freios”</b>		anualmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
2.3.3	→ <b>veja Anexo A</b>		

<b>TS 2 “Freio operacional”</b>		anualmente (corresponde a aprox. 1500 horas de serviço)	
Capítulo	Componente – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
2.1.4	Verificar a folga das pastilhas de freio	em ambas as pastilhas de freio Folga de 2-3 mm	<input type="checkbox"/>
2.1.4	Verificar a espessura do revestimento do freio	→ <i>Verificar o desgaste nos revestimentos de freio</i>	<input type="checkbox"/>
2.1.4	Verificar o livre movimento	De peças móveis Se necessário, limpar e lubrificar	<input type="checkbox"/>
2.1.4	Teste funcional do acionamento manual com a bomba manual		<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 “Freio operacional”</b>		anualmente	
Capítulo	Componente - trabalho	Procedimento / estado normal	ok
2.1.5	Realizar ensaios de frenagem com veículos e pesos de lastro (sem pessoas)		<input type="checkbox"/>
2.1.5	Controle da força de abertura		<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 “Freio de segurança”</b>		anualmente (corresponde a aprox. 1500 horas de serviço)	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
2.2.4	Verificar a folga das pastilhas de freio	em ambas as pastilhas de freio Folga de 1,5-2 mm	<input type="checkbox"/>
2.2.4	Verificar a espessura do revestimento do freio	→ <i>Verificar o desgaste nos revestimentos de freio</i>	<input type="checkbox"/>
2.2.4	Verificar o livre movimento	De peças móveis Se necessário, limpar e lubrificar	<input type="checkbox"/>
2.2.4	Verificar a existência de corrosão nos componentes do freio	Visualmente	<input type="checkbox"/>
2.2.4	Teste funcional do acionamento manual com a bomba manual		<input type="checkbox"/>
2.2.4	Teste funcional do “acionamento manual freio de segurança” mecânico		<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 “Freio de segurança”</b>		anualmente	
Capítulo	Componente - trabalho	Procedimento / estado normal	ok
2.2.5	Realizar ensaios de frenagem com veículos e pesos de lastro (sem pessoas)		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Roda volante de acionamento e de desvio do cabo”</b>		anualmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.2.2	Inspeção visual e funcionamento de teste dos componentes sujeitos a forças	(acionamento principal, de emergência ou auxiliar)	<input type="checkbox"/>
1.2.2	Verificar os aparafusamentos das rodas volantes geminadas	O seu assentamento firme	<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Acoplamentos de roda volante do cabo”</b>		anualmente (corresponde a aprox. 1500 horas de serviço)	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.2	Verificar o estado externo do acoplamento		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Acoplamento da roda volante do cabo”</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.2	Inspeção visual e funcionamento de teste dos componentes sujeitos a forças	(Acionamento principal, de emergência ou auxiliar)	<input type="checkbox"/>
1.5.2	Teste da função do acoplamento de roda volante do cabo.	Através da abertura dos elos e remoção da corrente.	<input type="checkbox"/>
1.5.3	Limpar a corrente e renovar a proteção anticorrosão	→ veja A 4 "Lubrificantes"	<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Dispositivo de monitoramento da posição da roda volante”</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.6.1.2	Inspeção visual e funcionamento de teste mecânico do monitoramento da roda volante do cabo		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Monitoramento de torção da roda volante”</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.6.2.2	Inspeção visual e funcionamento de teste mecânico do monitoramento de torção da roda volante		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Estrutura de suporte"</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.1.2	Controle geral		+ <input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Ponto de acoplamento geral"</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.2.2	A posição correta do ponto de acoplamento deve ser verificada com o calibre de medição e o protocolo de origem.		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Guia externa (Trompeta)"</b>		anualmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.3.2	Controle do ajuste		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Transportador por pneus"</b>		anualmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.4.1.2	Rodas de correia e pneus: Controlar se os parafusos de fixação estão presos corretamente.		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Transportador por pneus"</b>		Anualmente ou a cada 1500 horas de serviço	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.4.1.2	O pressionamento dos pneus na superfície de fricção da pinça deve ser verificado		<input type="checkbox"/>
1.4.4.1.2	Verificar a pressão dos pneus e, se necessário, enchê-los novamente	- 5,0 bar no temporizador e acelerador - 3,5 até 5,0 bar na curva	<input type="checkbox"/>
1.4.4.1.2	Controlar desgastes nos pneus - se necessário, substituir.		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Rolamento do segmento de transp. por pneus"</b>		anualmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.4.2.2.	Verificar as folgas dos rolamentos dos pneus.		<input type="checkbox"/>
1.4.4.2.2.	Os parafusos de fixação dos rolamentos dos pneus devem ser reapertados com um torquímetro		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Dispositivo de acoplamento de freio"</b>		anualmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.7.1.2	Controle geral.		<input type="checkbox"/>
1.4.7.1.2	Verificar fenda de ar		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Posição errada da pinça antes da saída%"</b>		anualmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.1.1	Controlar a fixação e a posição do painel	Se necessário reajustar	<input type="checkbox"/>
1.5.1.1	Limpeza dos painéis e interruptores de graxa de cabo		<input type="checkbox"/>
1.5.1.1	Lubrificar pontos de rotação e molas-prato		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Proteção de desacoplamento"</b>		anualmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.1.2	Controlar a fixação e a posição do painel	Se necessário reajustar	<input type="checkbox"/>
1.5.1.2	Limpeza dos painéis e interruptores de graxa de cabo		<input type="checkbox"/>
1.5.1.2	Lubrificar pontos de rotação e molas-prato		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Posição do cabo vertical e horizontal"</b>		anualmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.1.3	Controlar a fixação e a posição do painel	Se necessário reajustar	<input type="checkbox"/>
1.5.1.3	Limpeza dos painéis e interruptores de graxa de cabo		<input type="checkbox"/>
1.5.1.3	Lubrificar pontos de rotação e molas-prato		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Painel de acabamento geométrico"</b>		anualmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.1.4	Controlar a fixação e a posição do painel	Se necessário reajustar	<input type="checkbox"/>
1.5.1.4	Limpeza dos painéis e interruptores de graxa de cabo		<input type="checkbox"/>
1.5.1.4	Lubrificar pontos de rotação e molas-prato		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Posição errada da alavanca de acoplamento" <math>\pm 10\%</math>"</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.1.5	Controlar a fixação e a posição do painel	Se necessário reajustar	<input type="checkbox"/>
1.5.1.5	Limpeza dos painéis e interruptores de graxa de cabo		<input type="checkbox"/>
1.5.1.5	Lubrificar pontos de rotação e molas-prato		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Dispositivo de proteção de passagem"</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.2.2	Controlar as distâncias dos interruptores BERO para a superfície de comutação		<input type="checkbox"/>
1.5.2.2	Verificar a fixação dos interruptores BERO		<input type="checkbox"/>
1.5.2.2	Controlar conexões dos interruptores BERO		<input type="checkbox"/>
1.5.2.2	Se necessário limpar os interruptores BERO e seus suportes		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Dispositivo elétrico de verificação da força de tensão"</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.3.2	Extração da pinça de referência		<input type="checkbox"/>
1.5.3.2	Controlar ajuste de altura do trilho de acoplamento	Se necessário, reajustar.	<input type="checkbox"/>
1.5.3.2	Controlar ajuste dos sensores de medição	Se necessário, reajustar.	<input type="checkbox"/>
1.5.3.2	Protocolar todos os valores das pinças em velocidade de marcha máxima		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Contagem do percurso do cabo"</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.4.2	O desgaste do anel de revestimento de borracha da roldana de impulso deve ser controlado		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Desvios da via principal"</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.7.2	Controlar a fixação e a posição correta do monitoramento		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Desvios da via principal"</b>		<b>anualmente ou a cada 1500 horas de serviço</b>	
Capítulo	Componente – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.7.2	Lubrificação das articulações		<input type="checkbox"/>
1.7.2	Lubrificação dos conduítes dos cabos - desvio		<input type="checkbox"/>
1.7.2	Controle do acionamento linear		<input type="checkbox"/>
1.7.2	Limpar e lubrificar levemente os trilhos de rolamento		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Dispositivo para lubrificação das roldanas de acoplamento"</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.8.3	Verificar desgaste da escova de lubrificação	Se a escova de lubrificação estiver gasta, de forma que as roldanas de acoplamento não são untadas de óleo, a escova de lubrificação precisa ser substituída.	<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.3 “Baterias de roldanas”</b>		<b>anualmente</b> (corresponde a aprox. 1500 horas de serviço)	
Capítulo	Componente - trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.3	Verificar a posição do cabo		<input type="checkbox"/>
1.3	<b>Controle visual de toda bateria de roldanas e componentes anexos:</b> Fissuras Deformações Desgaste Corrosão	Visualmente	<input type="checkbox"/>
1.3	<b>Verificações com o cabo de transporte erguido:</b>		
1.3	Verificar as roldanas de cabo		<input type="checkbox"/>
1.3	Livre movimento, dos rolamentos, básculas e quadros das baterias de roldanas		<input type="checkbox"/>
1.3	Folga ou desgaste das chumaceiras		<input type="checkbox"/>
1.3	Verificar a folga axial e o desvio das roldanas de cabo perpendicularmente ao cabo		<input type="checkbox"/>
1.3	Verificar a função da báscula de comutação na entrada e na saída do cabo: Estando o cabo de transporte erguido, a báscula de comutação deve bascular facilmente. Somente assim o interruptor por ruptura de bastão será acionado com segurança em caso de um descarrilhamento do cabo		<input type="checkbox"/>
1.3	Verificar os dispositivos de fixação dos parafusos		<input type="checkbox"/>
1.3	Realizar a lubrificação posterior do quadro e dos mancais basculantes com o cabo de transporte elevado e chumaceira sem carga. Faça essa lubrificação através dos copo de lubrificação até que haja a saída da graxa. Ao realizar a lubrificação, girar ao máximo os quadros e as básculas em torno do rolamento.	Lubrificante, veja em A 4	<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.3 “Roldanas do cabo”</b>		<b>anualmente</b> (corresponde a aprox. 1500 horas de serviço)	
Capítulo	Componente - trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.2	<b>Verificações com o cabo de transporte erguido:</b>		
1.4.2	Controle de: Movimento circular e axial das roldanas de cabo		<input type="checkbox"/>
1.4.2	Estado do assentamento do rolamento (ruídos, estabilidade de marcha, folga em comparação a rolamentos novos)		<input type="checkbox"/>
1.4.2	Estado dos sulcos do cabo		<input type="checkbox"/>
1.4.2	Folga axial		<input type="checkbox"/>
1.4.2	aros de apoio das roldanas de cabo soltos (procedimento, veja inspeção mensal)		<input type="checkbox"/>
1.4.2	Controle visual de: fissuras do corpo da roldana do cabo na área da ranhura para anel elástico		<input type="checkbox"/>
1.4.2	Fissuras e deformações no corpo da roldana e dos aros de apoio		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.3 “Interruptor por ruptura de bastão”</b>		<b>anualmente</b> (corresponde a aprox. 1500 horas de serviço)	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.6.2	Teste funcional dos interruptores por ruptura de bastão. Nisto, verificar no instrumento indicador na estação de propulsão se o comando chega	Meditante extração do bastão de ruptura	<input type="checkbox"/>
1.6.2	Teste funcional dos interruptores por ruptura de bastão em rolos de comutação	Antes disso, puxar os bastões de ruptura! verificar a função e livre movimento da balsa de comutação mediante suspensão do cabo de transporte.	<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.3 "Sistema RPD"</b>		anualmente (corresponde a aprox. 1500 horas de serviço)	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.7.3	Controlar ajustes do interruptor	Ajuste do interruptor RPD	<input type="checkbox"/>
1.7.3	Em baterias de roldanas de sujeição com roldana de contato	Controlar ajuste do movimento de curso das roldana de contato	<input type="checkbox"/>
1.7.3	Teste da função de todos os interruptores RPD por meio da concha de teste e chapa de cobre de atenuação	Teste dos interruptores RPD por meio da concha de teste e chapa de cobre de atenuação	<input type="checkbox"/>
1.7.3	Controlar se os elementos de fixação estão presos corretamente.	Fixação do interruptor RPD	<input type="checkbox"/>

<b>TS 4.1 "Suspensões"</b>		anualmente	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5	Verificar todos os veículos quanto a existência de fissuras e deformação	Visualmente	<input type="checkbox"/>
1.5	Suspensões	Verificar danos de corrosão, corrigir os danos com tinta a base de zinco.	<input type="checkbox"/>
1.5	Verificar fissuras e deformação nas ferramentas especiais	Visualmente	<input type="checkbox"/>
1.5	Adicionalmente no mín. 10% das suspensões (no mín. 2 suspensões) precisam ser desmontadas por completo e examinadas visualmente.	Após no máximo 10 anos é necessário desmontar e verificar todas as suspensões pelo menos uma vez e, se necessário, deve-se fazer a sua manutenção.	<input type="checkbox"/>

<b>TS 4.1 “Veículos especiais”</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.8.1.1	Cesto: verificar fissuras e deformação	Visualmente	<input type="checkbox"/>
1.8.1.1	Verificar o assento firme e o estado perfeito de parafusos e elementos de fixação		<input type="checkbox"/>
1.8.1.1	Verificar a existência de danos na camada de tinta a base de zinco		<input type="checkbox"/>
1.8.1.1	Controle de fissuras		<input type="checkbox"/>
1.8.1.1	Verificar a posição centrada dos elementos oscilantes debaixo da haste de suspensões, bem como entre os pontos de fixação do reforço do quadro de tubos		<input type="checkbox"/>
1.8.1.1	Verificar os elementos oscilantes	Fissuras e deformações	<input type="checkbox"/>

<b>TS 4.2 “Pinça de cabo”</b>		<b>anualmente</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.6.2	Inspeção e manutenção	Desmontar por completo pelo menos 5 pinças e submeter a um exame visual.	<input type="checkbox"/>
1.6.2	Ensaio de rebentamento	10% das pinças - Nisto devem ser escolhidos 2/3 dos 10% com o momento de revisão mais distante	
1.6.2	<b>Controlar ao desmontar as pinças</b>	→veja TS 4.2	
1.6.2	- Controle do desgaste		<input type="checkbox"/>
1.6.2	- Controle das peças	Quanto a fissuras - Não são permitidas fissuras	<input type="checkbox"/>

## 1.7 Lista de verificação a cada 2 anos

TS 3.2 “Verificação da força de tensão”		a cada 2 anos	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.3.2	A precisão do calibrador deve ser controlada por uma entidade autorizada.	(Classe de medição 0,5)	<input type="checkbox"/>

## 1.8 Lista de verificação a cada 3 anos

<b>TS 1 “Cabos”</b>		<b>a cada 3 anos</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.1.2	Teste magnético-indutivo do cabo		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.2 "Dispositivo para lubrificação das roldanas de acoplamento"</b>		<b>a cada 3 anos</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.8.3	Substituir o sistema de acionamento		<input type="checkbox"/>

## 1.9 Lista de verificação a cada 4 anos

<b>IS 5 Linhas aéreas – cabo de monitoramento de sinais</b>		<b>a cada 4 anos</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.2	Transposição da linha aérea	→ veja informações detalhadas IS 5	<input type="checkbox"/>

<b>IS 5 Cabo para-raios</b>		<b>a cada 4 anos</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.2	Transposição da linha aérea	→ veja informações detalhadas IS 5	<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Acoplamento da roda volante do cabo”</b>		<b>a cada 4 anos</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.2	Erguer o eixo de rotação, limpar e lubrificar o redutor e denteção carregadora (preencher o espaço entre dentes e as cavidades)	→ veja A 4 "Lubrificantes"	<input type="checkbox"/>

## 1.10 Lista de verificação a cada 5 anos

IS 1.1 Torres		a cada 5 anos	
Capítulo	Componente – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.2.3	Controle da tensão prévia dos parafusos		<input type="checkbox"/>

IS 1.2 “Fundações”		a cada 5 anos	
Capítulo	Componente – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.3.2	Controle da tensão prévia dos chumbadores		<input type="checkbox"/>

TS 4.2 “Pinça de cabo”		a cada 5 anos	
Capítulo	Componente - trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.6.2	No máx. após 5 anos ou após 50000 giros das rodas volantes (o que ocorrer primeiro) deve-se desmontar por completo todas as pinças de cabo e fazer a sua manutenção		<input type="checkbox"/>

## 1.11 Lista de verificação a cada 6 anos

<b>IS 5 Linhas aéreas – cabo de monitoramento de sinais</b>		a cada 6 anos	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.2	A linha aérea precisa ser verificada pela primeira vez após 6 anos de instalada.	Por meio de um órgão inspetor certificado → veja informações detalhadas IS 5	<input type="checkbox"/>

<b>IS 5 Cabo para-raios</b>		a cada 6 anos	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.2	A linha aérea precisa ser verificada pela primeira vez após 6 anos de instalada.	Por meio de um órgão inspetor certificado → veja informações detalhadas IS 5	<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 “Freio operacional”</b>		a cada 6 anos	
Capítulo	Componente - trabalho	Procedimento / estado normal	ok
2.1.5	Desmontar o freio a disco por completo, limpar bem todos os componentes, renovar a proteção anticorrosão e lubrificar os rolamentos.		<input type="checkbox"/>
2.1.5	Limpar a mola helicoidal, fazer verificação visual de fissuras e aplicar uma nova proteção anticorrosão.		<input type="checkbox"/>
2.1.5	Trocar as peças de desgaste		<input type="checkbox"/>

<b>TS 2 “Freio de segurança”</b>		<b>a cada 6 anos</b>	
Capítulo	Componente - trabalho	Procedimento / estado normal	ok
2.2.5	Desmontar o freio de segurança por completo, limpar bem todos os componentes, renovar a proteção anticorrosão e lubrificar os rolamentos.		<input type="checkbox"/>
2.2.5	Limpar as molas-prato, fazer verificação visual de fissuras e aplicar uma nova proteção anticorrosão.	Na instalação das molas-prato, cuidar para ter a estratificação correta!	<input type="checkbox"/>
2.2.5	Trocar as peças de desgaste		<input type="checkbox"/>



TS 3.3 “Baterias de roldanas”		a cada 6 anos	
Capítulo	Componente - trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.3	As baterias de roldanas de suporte, de sujeição, e de carga dinâmica sujeitas às maiores cargas (veja cálculos da linha de cabo do teleférico) devem ser verificadas conforme os seguintes pontos e feita a manutenção.		<input type="checkbox"/>
1.3	Desmontar a bateria de roldanas		<input type="checkbox"/>
1.3	Limpeza		<input type="checkbox"/>
1.3	Verificar a existência de fissuras, deformação, desgaste e corrosão nos quadros, básculas e engates inclusive os parafusos de suspensão	Visualmente	<input type="checkbox"/>
1.3	Verificar o desgaste nas chumaceiras	Se o revestimento de deslize de plástico estiver danificado ou desgastado e o material de substrato (bronze ou aço) se tornar visível, a chumaceira precisa ser trocada. Nas chumaceiras desgastadas é necessário controlar também os pinos. Pinos defeituosos ocasionam um desgaste maior das chumaceiras. Na instalação das chumaceiras, deve-se atentar para que a camada deslizante não seja danificada.	<input type="checkbox"/>

1.3	Verificar desgaste e corrosão nos pinos	<p>Não é permitida a presença de fissuras.</p> <p>Verificar se não há fissuras na superfície a cada 6 anos ou de acordo com a regulamentação de controle do órgão competente caso sejam prescritos intervalos de inspeção menores.</p> <p>Examinar a existência de desgaste (máx. 0,1 mm), estrias, arranhões, pontos de ferrugem na superfície de contato das chumaceiras e, caso necessário, trocá-las.</p> <p>Estrias leves bem como inícios de oxidação na superfície dos pinos devem ser alisados com lixa de papel (granulação P320). A qualidade superficial precisa ser N6.</p>	<input type="checkbox"/>
1.3	Inspeccionar os quadros e básculas em busca de pontos de ferrugem e danos na galvanização e repará-los com uma camada de tinta a base de zinco frio.		<input type="checkbox"/>

<b>TS 4.2 “Pinça de cabo”</b>		a cada 6 anos ou após 9000 horas de serviço	
Capítulo	Componente - trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.6.3	Teste de fissura magnético-indutivo	Pelo menos 25% das pinças precisam ser submetidas a um teste magnético-indutivo de fissuras.	<input type="checkbox"/>

**1.12 Lista de verificação a cada 8 anos**

<b>IS 3 “Redes de proteção nas saídas das estações”</b>		<b>a cada 8 anos</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.3	Trocar as redes de proteção		* <input type="checkbox"/>

### 1.13 Lista de verificação a cada 10 anos

IS 1.1 Torres		a cada 10 anos	
Capítulo	Componente – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.2.3	Verificar a posição dos fundamentos e torres	mediante agrimensor	<input type="checkbox"/>

## 1.14 Lista de verificação inspeção especial

<b>TS 3.1 “Roda volante de acionamento e de desvio do cabo”</b>		<b>Inspeção especial</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.2.2	Primeira inspeção especial: no mais tardar após 22500 horas de serviço ou até 15 anos após o comissionamento;		<input type="checkbox"/>
1.2.2	No mais tardar após 15000 horas de serviço ou 10 anos após a primeira inspeção especial, o que ocorrer primeiro;		<input type="checkbox"/>
1.2.2	Terceira inspeção especial e inspeções especiais seguintes: 7500 horas de serviço após a última inspeção especial, mas não após 5 anos depois;		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Rolamentos de roda volante de acionamento e de desvio do cabo”</b>		<b>Inspeção especial</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.4.3	Primeira inspeção especial: no mais tardar após 22500 horas de serviço ou até 15 anos após o comissionamento;		<input type="checkbox"/>
1.4.3	No mais tardar após 15000 horas de serviço ou 10 anos após a primeira inspeção especial, o que ocorrer primeiro;		<input type="checkbox"/>
1.4.3	Terceira inspeção especial e inspeções especiais seguintes: 7500 horas de serviço após a última inspeção especial, mas não após 5 anos depois;		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.1 “Acoplamento da roda volante do cabo”</b>		<b>Inspeção especial</b>	
Capítulo	Parte da instalação – trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.5.2	Primeira inspeção especial: no mais tardar após 22500 horas de serviço ou até 15 anos após o comissionamento;		<input type="checkbox"/>
1.5.2	No mais tardar após 15000 horas de serviço ou 10 anos após a primeira inspeção especial, o que ocorrer primeiro;		<input type="checkbox"/>
1.5.2	Terceira inspeção especial e inspeções especiais seguintes: 7500 horas de serviço após a última inspeção especial, mas não após 5 anos depois;		<input type="checkbox"/>

<b>TS 3.3 “Baterias de roldanas”</b>		<b>Inspeção especial</b>	
Capítulo	Componente - trabalho	Procedimento / estado normal	ok
1.3	Primeira desmontagem de <b>todas</b> as baterias de roldanas	O mais tardar após 22500 horas de serviço ou até 15 anos após o comissionamento;	<input type="checkbox"/>
1.3	Segunda desmontagem de <b>todas</b> as baterias de roldanas	Após mais 15.000 horas de serviço, mas não após 10 anos depois	<input type="checkbox"/>
1.3	Desmontagem de <b>todas</b> as baterias de roldanas	Após mais 7500 horas de serviço, o mais tardar até 5 anos depois	<input type="checkbox"/>

<b>TS 4.1 “Veículo”</b>		<b>Inspeção especial</b>	
<b>Capítulo</b>	<b>Parte da instalação – trabalho</b>	<b>Procedimento / estado normal</b>	<b>ok</b>
1.5.3.3	Primeira inspeção especial: no mais tardar após 22500 horas de serviço ou até 15 anos após o comissionamento;		<input type="checkbox"/>
1.5.3.3	No mais tardar após 15000 horas de serviço ou 10 anos após a primeira inspeção especial, o que ocorrer primeiro;		<input type="checkbox"/>
1.5.3.3	Terceira inspeção especial e inspeções especiais seguintes: 7500 horas de serviço após a última inspeção especial, mas não após 5 anos depois;		<input type="checkbox"/>

## **1.15 Visão-geral dos componentes para teste magnético-indutivo de fissuras**

Submeta os seguintes módulos ou componentes a uma inspeção magnético-indutiva em intervalos regulares.

- Cabos de transporte e cabos portadores
- Pinos das baterias de roldanas
- Veículos
- Pinças

Os intervalos e instruções complementares importantes devem ser consultados no Manual de Manutenção do respectivo módulo.

A especificação e grandezas admissíveis das falhas para o teste magnético-indutivo de fissuras estão indicados nos manuais de teste da firma Doppelmayr.

	Sistema hidráulico do freio. 2008 Standard	Nº ID: 10723388	1/7
	<b>Lista de verificação</b>	Criada por: Amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

## Listas de verificação

Para facilitar a execução e controle dos trabalhos de conservação periódicos, foram elaboradas as seguintes listas de verificação baseadas nas listas de inspeção e manutenção. Com o seu visto o encarregado confirma que as inspeções e trabalhos de manutenção mencionados foram realizados. Cada folha deve ser assinada pelo diretor técnico, que supervisionou a correta execução dos trabalhos. Os controles especialmente importantes para a segurança devem ser realizados adicionalmente por uma segunda pessoa (preferivelmente o diretor técnico) e confirmados mediante visto no campo previsto e enquadrado abaixo das observações.

### Manuseio dos diferentes intervalos

Dia:                                      Apenas para informação  
     Não preencher a lista nem colocar o visto

Todos os demais intervalos:      Preencher a lista e dar o visto

### Estado normal

A lista de verificação deve ser preenchida conforme as três seguintes possibilidades:

1. Se apresenta o estado normal, como a inspeção mostrou (para base de comparação serve antes de tudo o protocolo de aceitação)
2. O estado normal foi restabelecido durante a inspeção ou manutenção. Os trabalhos aí realizados devem ser protocolados nas observações.
3. O restabelecimento do estado normal não sucedeu simultaneamente com a inspeção ou manutenção. Os trabalhos necessários e o momento planejado devem ser registrados.



***O adiamento de trabalhos considerados necessários pode prejudicar a segurança de pessoas e material. O diretor técnico decide nestes casos sobre o momento da execução e é responsável por isso.***

### Arquivamento

Para que a execução dos trabalhos de conservação possa ser documentada para a entidade fiscalizadora e outros órgãos de inspeção autorizados, as listas preenchidas corretamente e completamente devem ser arquivadas em ordem cronológica e guardadas por pelo menos:

- durante 5 anos:                      Semana + mês
- durante 10 anos:                    Todos os intervalos maiores



	Sistema hidráulico do freio. 2008 Standard	Nº ID: 10723388	2/7
	<b>Lista de verificação</b>	Criada por: Amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

Nº teleférico	de	Ano	Mês	Semana	Dia	Estado normal:			Intervalo:		
						existente:	estabelecido:	Planejado até:	Diariamente (viagem de teste)		
Nº capítulo	do	Parte da instalação / trabalho							Data	Visto	Valor de teste e de medição / Observação
<b>2</b>		<b>Acionamento e freios</b>									
<b>2. 3</b>		<b>Sistema parcial / componentes de segurança acionamentos e freios</b>									
2. 3. 1		Componente de segurança sistema hidráulico do freio ID Análise de conformidade 10723388									20007481B001001
<b>2. 3. 1. 1</b>		<b>Inspeção</b>									
2. 3. 1. 1. 3		Verificar a estanquidade do sistema hidráulico									

Observações:	Diretor técnico:	
	Data	Visto

	Sistema hidráulico do freio. 2008 Standard	Nº ID: 10723388	3/7
	<b>Lista de verificação</b>	Criada por: Amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

Nº teleférico	de	Ano	Mês	Semana	Dia	Estado normal:			Intervalo:		
						existente:	estabelecido:	Planejado até:	Semanalmente		
Nº capítulo	do	Parte da instalação / trabalho							Data	Visto	Valor de teste e de medição / Observação
<b>2</b>		<b>Acionamento e freios</b>									
<b>2.3</b>		<b>Sistema parcial / componentes de segurança acionamentos e freios</b>									
2.3.1		Componente de segurança sistema hidráulico do freio ID Análise de conformidade 10723388									20007481B001001
<b>2.3.1.1</b>		<b>Inspeção</b>									
2.3.1.1.2		Controlar o nível do óleo do módulo hidráulico									
2.3.1.1.13		Capacidade funcional das válvulas 33 resp. 151 e 34 ou resp. 152 (opção CH)									
2.3.1.1.14		Verificar a capacidade funcional das válvulas de retenção 41 e 42									

Observações:	Diretor técnico:	
	Data	Visto

	Sistema hidráulico do freio. 2008 Standard	Nº ID: 10723388	4/7
	<b>Lista de verificação</b>	Criada por: Amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

Nº teleférico	de	Ano	Mês	Semana	Dia	Estado normal:			Intervalo:		
						Existente:	Estabelecido:	Planejado até:	Mensalmente		
Nº capítulo	do	Parte da instalação / trabalho							Data	Visto	Valor de teste e de medição / Observação
<b>2</b>		<b>Acionamento e freios</b>									
<b>2.3</b>		<b>Sistema parcial / componentes de segurança acionamentos e freios</b>									
2.3.1		Componente de segurança sistema hidráulico do freio ID Análise de conformidade 10723388									20007481B001001
<b>2.3.1.1</b>		<b>Inspeção</b>									
2.3.1.1.4		Verificar a pré-tensão do gás dos tanques de pressão									
2.3.1.1.5		Controlar o indicador de contaminação do filtro									
2.3.1.1.7		Controle da formação de água de condensação ou infiltração de água									
2.3.1.1.8		Controle das pressões de elevação e baixamento do freio de segurança e do freio operacional									
2.3.1.1.11		Ensaio de frenagem com o teleférico vazio									
2.3.1.1.15		Verificar a capacidade funcional das válvulas de retenção 154 e 155 (opção acionamento subterrâneo)									
2.3.1.1.16		Verificar a capacidade funcional das válvulas de retenção 154 e 155 (opção CH acionamento subterrâneo)									
2.3.1.1.17		Verificar a função do funcionamento em intervalos (opção)									
2.3.1.1.18		Disparo de sobrevelocidade mecânico, (opção CH)									
<b>2.3.1.2</b>		<b>Manutenção</b>									
2.3.1.2.3		Lavagem manual dos freios									
2.3.1.2.4		Lavagem automática dos freios									
2.3.1.2.5		Disparo de sobrevelocidade mecânico (opção CH)									

Observações:	Diretor técnico:	
	Data	Visto

	Sistema hidráulico do freio. 2008 Standard	Nº ID: 10723388	5/7
	<b>Lista de verificação</b>	Criada por: Amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

Nº teleférico	de	Ano	Mês	Semana	Dia	Estado normal:			Intervalo:		
						Existente:	Estabelecido:	Planejado até:	Semestralmente		
Nº capítulo	do	Parte da instalação / trabalho							Data	Visto	Valor de teste e de medição / Observação
<b>2</b>		<b>Acionamento e freios</b>									
<b>2. 3</b>		<b>Sistema parcial / componentes de segurança acionamentos e freios</b>									
2. 3. 1		Componente de segurança sistema hidráulico do freio ID Análise de conformidade 10723388									20007481B001001
<b>2. 3. 1. 1</b>		<b>Inspeção</b>									
2. 3. 1. 1. 9		Controle do limiar de comutação do transdutor de pressão									

Observações:	Diretor técnico:	
	Data	Visto

	Sistema hidráulico do freio. 2008 Standard	Nº ID: 10723388	6/7
	<b>Lista de verificação</b>	Criada por: Amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

Nº teleférico	de	Ano	Mês	Semana	Dia	Estado normal:			Intervalo:		
						Existente:	Estabelecido:	Planejado até:	Anualmente		
Nº capítulo	do	Parte da instalação / trabalho							Data	Visto	Valor de teste e de medição / Observação
<b>2</b>		<b>Acionamento e freios</b>									
<b>2.3</b>		<b>Sistema parcial / componentes de segurança acionamentos e freios</b>									
2.3.1		Componente de segurança sistema hidráulico do freio ID Análise de conformidade 10723388									20007481B001001
<b>2.3.1.1</b>		<b>Inspeção</b>									
2.3.1.1.1		Controle geral									Veja ponto 2.8 no capítulo Conservação
2.3.1.1.12		Ensaio de frenagem com teleférico cheio									

Observações:	Diretor técnico:	
	Data	Visto

	Sistema hidráulico do freio. 2008 Standard	Nº ID: 10723388	7/7
	<b>Lista de verificação</b>	Criada por: Amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

Nº teleférico	de	Ano	Mês	Semana	Dia	Estado normal:			Intervalo:		
						Existente:	Estabelecido:	Planejado até:	A cada 2 anos		
Nº capítulo	do	Parte da instalação / trabalho				Existente:	Estabelecido:	Planejado até:	Data	Visto	Valor de teste e de medição / Observação
<b>2</b>		<b>Acionamento e freios</b>									
<b>2.3</b>		<b>Sistema parcial / componentes de segurança acionamentos e freios</b>									
2.3.1		Componente de segurança sistema hidráulico do freio ID Análise de conformidade 10723388									20007481B001001
<b>2.3.1.1</b>		<b>Inspeção</b>									
2.3.1.1.6		Controle do óleo hidráulico									primeiro após 6 meses, depois a cada 2 anos
2.3.1.1.10		Teste das válvulas de reserva									
<b>2.3.1.2</b>		<b>Manutenção</b>									
2.3.1.2.1		Limpeza do óleo									primeiro após 6 meses, depois a cada 2 anos
2.3.1.2.2		Troca de óleo									após amostra de óleo negativa

Observações:	Diretor técnico:	
	Data	Visto

**Índice:**

1	Torres e fundações	2
1.1	Instruções de segurança - prevenção de acidentes	2
1.2	Torres	5
1.2.1	Descrição técnica .....	5
1.2.2	Diagrama do sistema.....	6
1.2.3	Inspeção e manutenção .....	7
1.2.4	Erguer ou puxar para baixo o cabo de transporte .....	13
1.2.4.1	Manuseio ao suspender o cabo (com carga de suspensão de até 9 toneladas) .....	15
1.2.4.2	Manuseio ao suspender o cabo com balança (com carga de suspensão acima de 9 toneladas).....	18
1.2.5	Pré-tensionar os chumbadores com aparelho de pré-tensionamento de chumbadores.....	20
1.2.5.1	Valores de tensão prévia para aparelho de pré-tensionamento de chumbadores .....	21
1.2.5.2	Pré-tensionar os chumbadores.....	22
1.3	Fundações	27
1.3.1	Descrição técnica .....	27
1.3.2	Inspeção e manutenção .....	27

**OBSERVE TAMBÉM OS CAPÍTULOS PERTINENTES:**

Generalidades: ..... A 1



Intervalos de inspeção e manutenção: ..... A 5



## **1 TORRES E FUNDAÇÕES**

### **1.1 Instruções de segurança - prevenção de acidentes**

As torres são usadas no transporte de pessoas.  
A segurança destes componentes é, portanto, de suma importância.

**Por isso, são fatores importantes:**

- **Cuidado na manipulação**
- **Cuidado no transporte**
- **Observar os intervalos de manutenção e os critérios de desgaste**

**A realização de manutenção periódica, prevenindo a ocorrência de falhas e, conseqüentemente, os elevados custos de reparo.**

É apenas permitido o uso de peças de reposição originais da DOPPELMAYR. O uso de outros produtos anula a nossa garantia e responsabilidade bem como a responsabilidade por danos diretos e indiretos.

O controle e manutenção das torres somente pode ser realizado por pessoal qualificado e especialmente treinado para isso.

**As atividades da inspeção periódica e manutenção precisam ser documentadas para fins de rastreabilidade.**

→ veja A 5 “Lista de verificação”

**Observar as normas oficiais e edições.  
Também devem ser seguidas as informações atuais (boletins) da Doppelmayr.**

Elementos de segurança (como p. ex. porcas de segurança, arruelas de segurança) devem ser usadas uma só vez.

Ao desmontar e montar, portanto, deve-se trocar estas peças por novas.

Torquímetros precisam ser inspecionados pelo menos 1 vez por ano.

As ferramentas especiais para a inspeção e trabalhos de manutenção precisam ter a sua função e perfeito estado verificados pelo menos 1 vez por ano.

- Se forem constatados p. ex. deformações, fissuras, inícios de corrosão, deve-se então tomar as medidas de saneamento adequadas

**RISCO DE QUEDA ao escalar a torre!**

As torres podem ser escaladas somente por **pessoas instruídas e gozando de boa saúde!**

Somente escalar as torres estando a instalação fora de funcionamento e somente para fins de conservação!

Ao escalar a torre, fixar o equipamento de segurança na proteção para escalar!

Observar o Manual de Operação e Manutenção da proteção para escalar!

Se não houver uma proteção para escalar disponível, **utilizar aparelhagem de segurança com duas cordas de retenção e sempre com pelo menos uma corda de retenção fixa nas travessas da escada de ascensão!**

Ao subir e descer a torre, cuidar para que somente 1 pessoa de cada vez esteja na escada da torre!

**RISCO DE QUEDA ao trabalhar nas torres!**

Antes de trabalhar nas torres, remover o gelo e a neve das plataformas!

Ao trabalhar nas torres, usar aparelhagem de segurança e fixar com mosquetões Karabiner nas balaustradas ou no cavalete de suspensão do cabo!

Nas plataformas da torre podem permanecer no máximo 4 pessoas (no máximo 2 pessoas por plataforma) ao mesmo tempo!

**PERIGO de queda de objetos!**

Não armazenar ferramentas ou outros objetos nas plataformas! Após conclusão de trabalhos de inspeção, manutenção e reparos, certificar-se de que nenhuma ferramenta ou outros objetos tenham sido esquecidos sobre as plataformas.

**ATENÇÃO - risco de colisão dos veículos!**

**Não deslocar** plataformas de manutenção e passadiços! Se as plataformas forem deslocadas ou os seus ajustes de fábrica foram alterados, **não se pode mais garantir** o livre acesso aos veículos e suas hastes de suspensão!

**ATENÇÃO!**

Nas torres não devem ser afixados roldanas de desvio ou roldanas de montagem para fins de montagem!

**Instruções especiais sobre "oscilações e vibrações"**

As torres são componentes sujeitas a carga dinâmica. Adicionalmente à carga estática, eles são sujeitos a oscilações e vibrações.

**Vibrações e oscilações são causadas por**

- a aspereza do cabo
- arames de cabo salientes
- a passagem pela pinça; especialmente nas baterias de roletes de sujeição
- e outros mais

**Têm uma grande influência sobre oscilações e vibrações:**

- Velocidade de marcha
- O comprimento das torres
- O Estado das roldanas de cabo (o sulco dos anéis de revestimento de borracha)
- A frequência própria das torres, plataformas e balaustradas.

Portanto, é necessário que, ao fazer a conservação e monitoramento mensal das torres, aparafusamentos das torres, plataformas, balaustradas, escadas, etc., verificar visualmente a ocorrência de fissuras decorrentes da fadiga de material.

Nos componentes galvanizados se reconhece fissuras de fadiga na ferrugem saliente que se forma nas fissuras.

Componentes com fissuras de fadiga devem ser comunicados imediatamente à Firma Doppelmayr (Controle de Qualidade e Serviço de Pós-Venda), a fim de poderem ser tomadas as devidas providências.

Persiste risco de queda em plataformas, balaustradas, estribos de fixação, estribos para escalar e escadas. Para dar continuidade à operação da instalação, é necessário fixar devidamente as plataformas, balaustradas, estribos de fixação, estribos para escalar e escadas imediatamente.

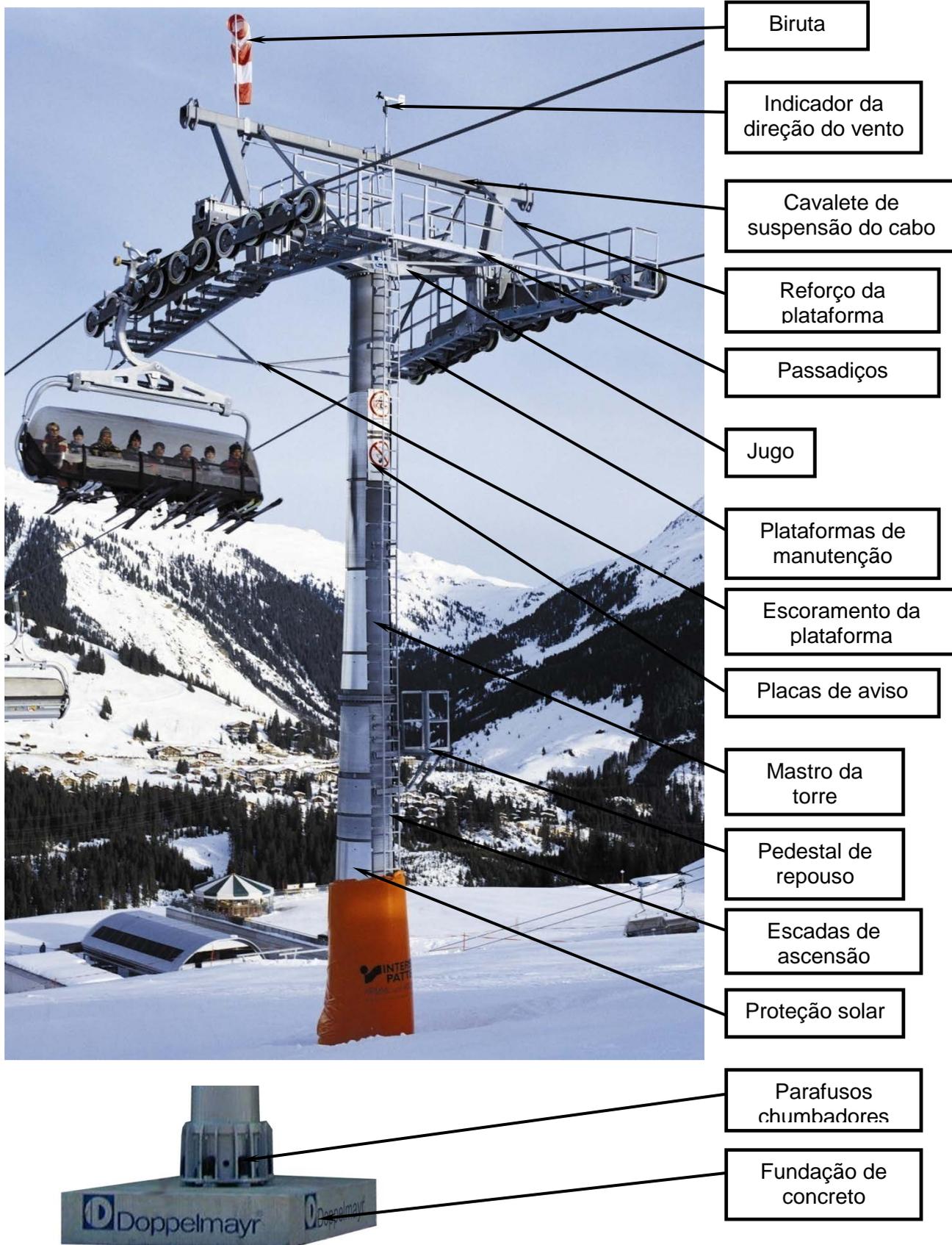
Para obter novamente a capacidade funcional, é necessário reparar ou trocar os componentes danificados.

## **1.2 Torres**

### **1.2.1 Descrição técnica**

As torres são apoios cônicos ou cilíndricos de tubos, ou de perfil quadrado feitos de chapa de metal ou de suportes de treliças, e são unidas com as fundações de concreto por meio de parafusos chumbadores. Sobre os jugos das torres estão parafusados cavaletes de suspensão do cabo (cavaletes de montagem). A máxima capacidade de carga indicada nos cavaletes de suspensão do cabo deve ser respeitada e não deve ser excedida. As plataformas de manutenção são aparafusadas ao jugo das torres. O jugo das torres é unida ao mastro da torre por meio de aparafusamento flangeado. Nas torres estão fixadas escadas de ascensão.

**1.2.2 Diagrama do sistema**



### 1.2.3 Inspeção e manutenção

#### Intervalos de manutenção:

Os intervalos de manutenção indicados são valores de referência. Com base nos resultados das manutenções periódicas, pode vir a ser necessário que os intervalos de manutenção sejam reduzidos.

#### Após eventos extraordinários:



- Após eventos extraordinários (p. ex. forte tempestade, avalanches, terremotos, descarrilhamento do cabo, ...) deve-se verificar a existência de deformações e fissuras nos componentes das torres, inclusive as uniões roscadas.

Caso sejam constatados danos, deve-se repará-los ou trocar os componentes danificados.

#### Após o primeiro ano de funcionamento:



- Controle da tensão prévia dos parafusos nas uniões de flange do mastro do pilar:  
10% ou pelo menos 2 parafusos de cada união roscada que são pré-tensionados com torque, devem ser verificados com torquímetro. Se na verificação um parafuso se mover, deve-se verificar todos os parafusos desta união.

Se os torques de aperto forem indicados em desenhos ou listas de peças, então deve-se respeitá-los, para as demais uniões roscadas deve-se aplicar os torques de aperto indicados no capítulo  instruções gerais

Protocolar a verificação e enviar o protocolo para o seguinte endereço:

Doppelmayr Seilbahnen GmbH z.H. Abteilung Stützen Rickenbacherstraße 8-10 A-6961 Wolfurt, AUSTRIA Tel. +43 / 5574 – 604 – 0 Fax. +43 / 5574 – 75 5 90 E-Mail: dm@doppelmayr.com
---

**diariamente:**



• se deve considerar:

- Plataformas
- balaustradas
- passadiços
- anemômetro
- escadas
- e cavaletes de suspensão do cabo (cavaletes de montagem)

devem ser controlados visualmente se possuem deformações, fissuras, posição correta etc. durante a viagem de teste.

Torres ou elementos construtivos das torres com fortes oscilações e vibrações devem ser comunicados imediatamente à Fa. Doppelmayr (ASS), a fim de poderem ser tomadas as devidas providências. Há perigo de rupturas causadas por oscilações ou fadiga.

**mensalmente:**

- Controle visual em
  - Plataformas
  - balaustradas
  - passadiços
  - anemômetros
  - e escadas

da existência de fissuras, ferrugem, deformação, posição correta etc.

Se em componentes galvanizados houver formação de ferrugem em fissuras, é sinal de fissuras de fadiga.

Caso surgirem fissuras em componentes, deve-se comunicar isto imediatamente à Fa. Doppelmayr (ASS) e os componentes devem ser reparados ou trocados.

Grandes manchas de ferrugem e danos na galvanização devem ser limpos e os locais afetados devem ser protegidos com uma camada de tinta a base de zinco frio.

O assento firme de todas as uniões roscadas deve ser verificado visualmente.

Parafusos defeituosos e enferrujados devem ser substituídos por parafusos novos com a mesma resistência.

**a cada 6 meses:**

- Verificar a existência de deformação, fissuras, parafusos faltantes e danos de corrosão em todos os componentes, uniões roscadas e pinos das torres (caso existentes).
- A existência de fissuras e corrosão deve ser verificada visualmente principalmente em cordões de solda.

**anualmente:**

-  • Em torres feitos de concreto moldado:  
remover a tampa de enchimento de concreto e controlar a existência de acúmulo de água no espaço oco no interior da torre. Remover a água acumulada.
-  • Verificar os furos de drenagem de água. A água dentro do mastro da torre precisa poder escorrer livremente.  
Se necessário, limpar os furos de drenagem de água.
-  • Nas torres com pé de argamassa:  
Verificar os tubos ou mangueiras de drenagem de água. A água dentro do mastro da torre precisa poder escorrer livremente.  
Se necessário, limpar os tubos de drenagem de água.
-  • Controle da proteção para escalar segundo o Manual de Operação e Manutenção do fabricante!

**a cada 5 anos:**

- Controle da tensão prévia dos parafusos:  
10% ou pelo menos 2 parafusos de cada união roscada que são pré-tensionadas com torque, devem ser verificadas com torquímetro.  
Se na verificação um parafuso se mover, deve-se verificar todos os parafusos desta união.

Se os torques de aperto forem indicados em desenhos ou listas de peças, então deve-se respeitá-los; para as demais uniões roscadas deve-se aplicar os torques de aperto indicados no capítulo "Instruções gerais".

**Desvios em comparação aos torques de aperto padrões:**

- Aparafusamento painel intermediário (RB - 401C) **520 Nm (M27 8.8)**
- Aparafusamento painel intermediário (RB - 420C/501C) **650 Nm (M27 8.8)**
- Aparafusamento cavalete de suspensão do cabo **330 Nm (M20 8.8)**
- Aparafusamento apanhador de cabos combinado **215 Nm (M20 8.8)**  
[no 15 MGD são válidos os valores entre colchetes] **[315 Nm(M20 8.8)]**
- Aparafusamento degrau da plataforma **40 Nm**  
(parafuso em U M12 S355J2G3)

Controle da existência de fissuras, desgaste, corrosão nos pinos, caso existentes (báscula de elevação e guia do cabo para cabos aéreos suspensos):

- Não é permitida a presença de fissuras.
- Examinar a existência de desgaste (máx. 0,1 mm), estrias, arranhões e pontos de ferrugem na superfície de contato das chumaceiras e, caso necessário, trocá-las
- Estrias leves e depósitos de oxidação na superfície dos pinos devem ser lixados (granulação da lixa P 320). A qualidade superficial precisa ser N6.

**a cada 10 anos ou segundo as exigências do geólogo:**



- Verificar a posição das fundações e torres por meio de um agrimensor. Os resultados das medições precisam ser protocolados ser idênticos à primeira medição.  
Se os valores medidos variarem mais de 5 cm da primeira medição, é preciso contatar imediatamente a Firma Doppelmayr Seilbahnen GmbH.

### 1.2.4 Erguer ou puxar para baixo o cabo de transporte

**ATENÇÃO!**

Em caso de manuseio incorreto há **risco de acidente!**

A suspensão do cabo somente pode ser feito por **pessoas devidamente instruídas**, que apresentam a aptidão física e mental para isto!

**Observar o Manual de Operação e Manutenção** da ferramenta de suspensão do cabo!

Somente suspender o cabo vazio ou com veículos não ocupados

**É proibido** erguer pessoas ao mesmo tempo!

O cabo só pode ser erguido com condições de vento **apropriadas**.

Não é permitido suspender o cabo estando algum cabo de comando rompido!

**Jamais** utilizar correntes como laços de suspensão!

**Jamais** engatar o gancho de suspensão de carga diretamente ao cabo!

Antes de erguer, **verificar** a existência de danos visíveis nas correntes, ganchos, laços etc.

**Jamais** aplicar carga em correntes, laços etc. por sobre uma borda!

**Jamais** erguer uma carga com a ponta do gancho!

Durante os trabalhos de montagem é necessário que as pessoas envolvidas se **protejam contra queda!**

**Controlar** a existência de danos nos pontos do cabo onde foi feito a suspensão!

Após conclusão dos trabalhos ou a retomada de funcionamento do teleférico, deve-se **remover** o elevador de cabos e outras ferramentas!

**ATENÇÃO!**

**Antes de trabalhos** nas baterias de roldanas, deve-se desligar o circuito de segurança puxando-se um bastão de ruptura.

**Em instalações com sistema RPD** se deve colocar a cobertura de desativação sobre o interruptor RPD. A cobertura de desativação também pode ser posta sobre a bateria de roldanas vizinha.

**Em instalações com retenção hidráulica do cabo de transporte é preciso adicionalmente** desligar a tensão de controle da retenção do cabo de transporte mediante comutação do interruptor com chave na caixa de controle (sala de comando)!

Solicitar ao maquinista na sala de comando que confirme os sinais de comutação pelo aparelho de rádio!

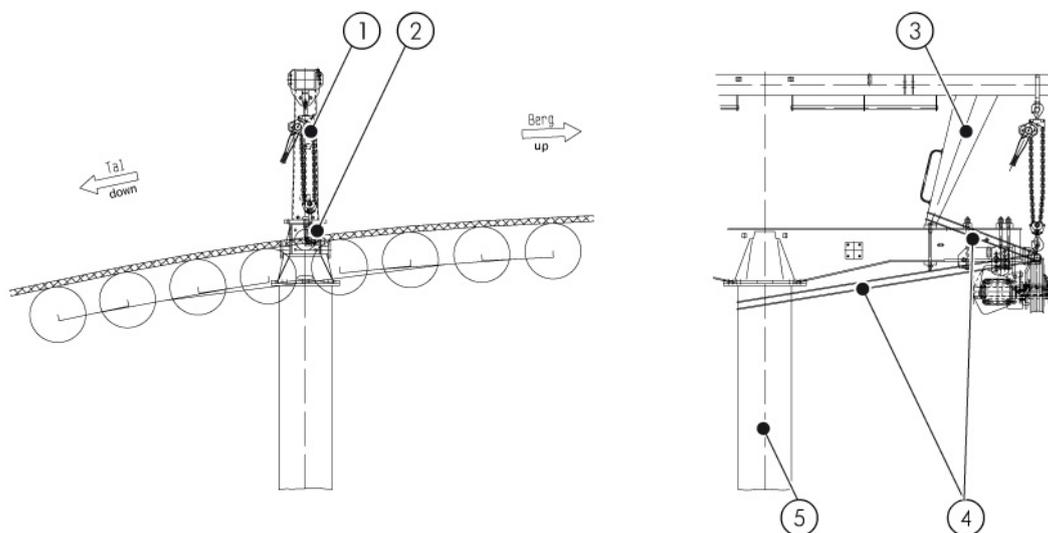
**ATENÇÃO!**

Se o cabo de transporte tiver que ser erguido em torres situados no cume (torres múltiplos, torres em Y, ...), então o cabo de transporte precisa ser erguido **uniformemente** em todas as torres.

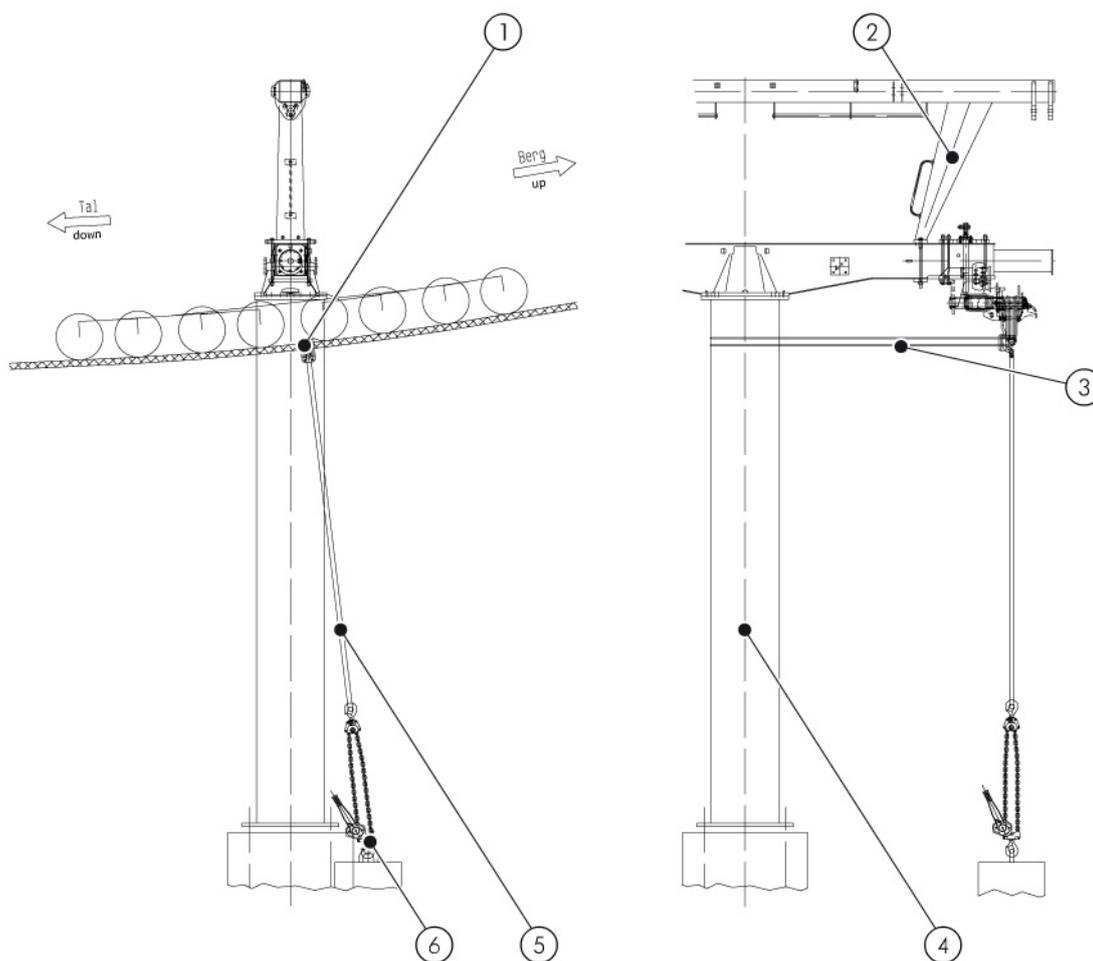
A suspensão simultânea no lado de carga e no lado vazio pode causar uma sobrecarga no cavalete de suspensão do cabo, e portanto, **não é permitido!**

O cabo só pode ser erguido **até o ponto** em que as roldanas da bateria de roldanas fiquem livres, ou até que um cabo de transporte descarrilhado possa ser colocado novamente sobre a bateria de roldanas.

**Não é permitido** suspender o cabo numa só torre de um cume de torres ou suspender o cabo além do ponto em que todas as roldanas fiquem livres.

**1.2.4.1 Manuseio ao suspender o cabo  
(com carga de suspensão de até 9 toneladas)****Torre de suporte**

- ① Guincho de catraca
- ② Elevador de cabos ou laços
- ③ Pé do cavalete (capacidade de carga máxima do cavalete de suspensão do cabo → veja placa de capacidade de carga)
- ④ Fixação contra movimento do cabo para fora
- ⑤ Mastro da torre

**Torre de sujeição**


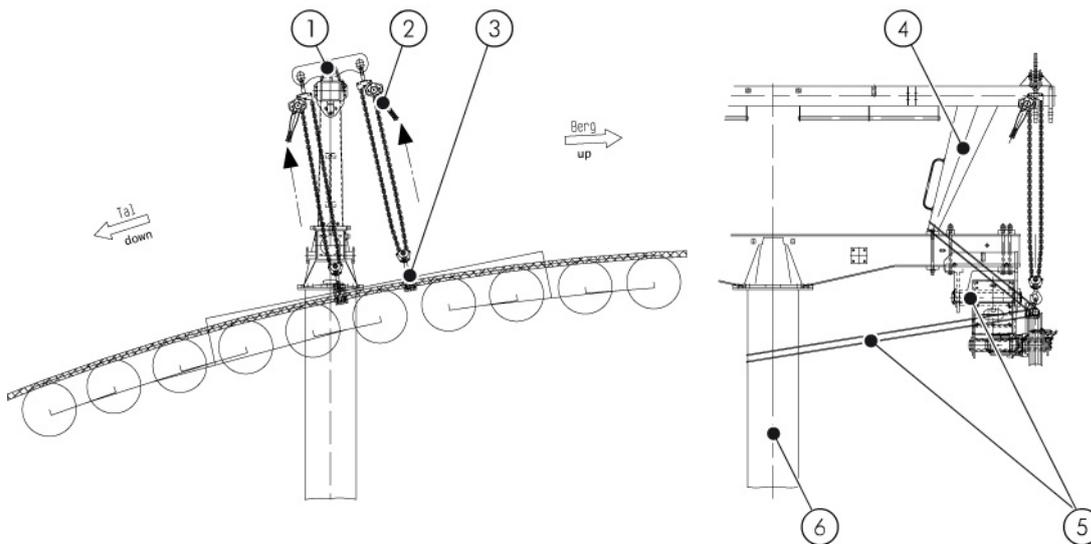
- |  |                      |
|--|----------------------|
| ① Elevador de cabos ou laços   | ④ Mastro da torre    |
| ② Pé do cavalete (capacidade de carga máxima do cavalete de suspensão do cabo → veja placa de capacidade de carga) | ⑤ Laço ou corrente   |
| ③ Fixação contra movimento do cabo para fora   | ⑥ Guincho de catraca |

1. **Fixar** o cabo de transporte contra movimento lateral para fora!
  - (p. ex. tensionando no mastro da torre ou no pé do cavalete)
2. Enganchar o guincho de catraca no cavalete de suspensão do cabo ou na fundação de fixação do cabo para manutenção!
3. Aplicar um elevador de cabos ou um laço apropriado no cabo de transporte **no meio** da bateria de roldanas!
  - (a capacidade de carga do laço precisa ser pelo menos **2x maior** que a capacidade de carga do guincho de catraca)
4. Suspender o cabo **uniformemente** por meio do guincho de catraca!
5. **Não** tocar debaixo do cabo de transporte!
6. O cabo **pode somente** ser erguido durante um breve prazo para os trabalhos de manutenção!

### 1.2.4.2 **Manuseio ao suspender o cabo com báscula (com carga de suspensão acima de 9 toneladas)**


**ATENÇÃO!**

Ao suspender o cabo se deve atentar para que a báscula **não** toque no cavalete de suspensão do cabo, para que não sejam aplicadas forças **não admissíveis** no cavalete de suspensão do cabo!

**Torre de suporte**


① Pinos disco de pressão

② Guincho de catraca

③ Elevador de cabos ou laços

④ P do cavalete (capacidade de carga máxima do cavalete de suspensão do cabo →veja placa de capacidade de carga)

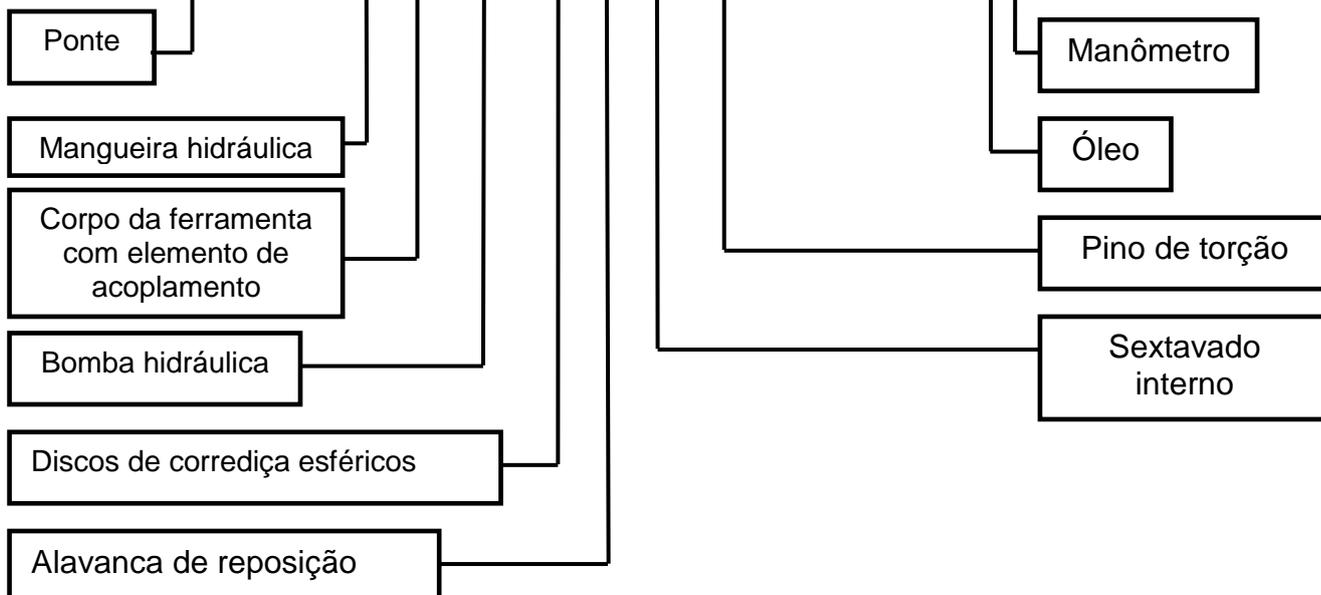
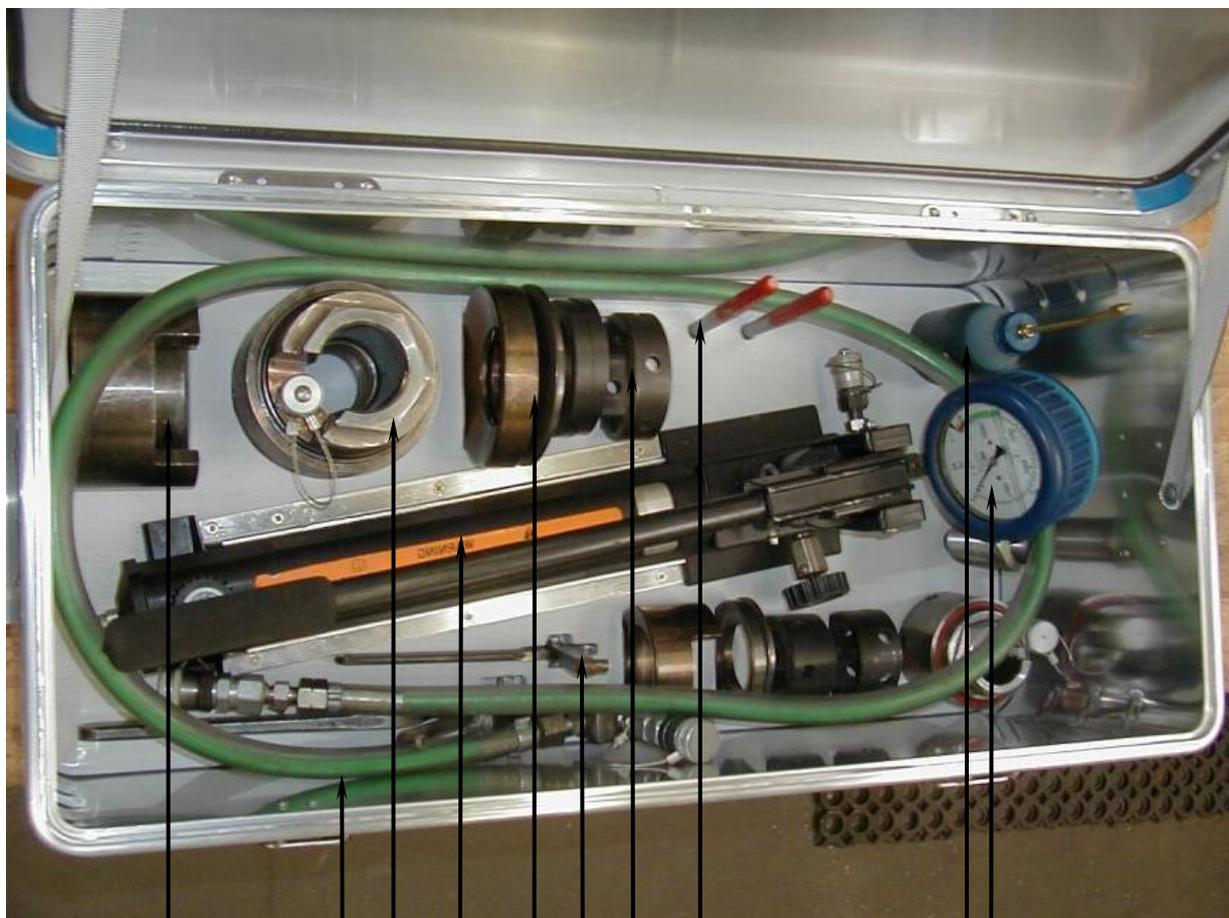
⑤ Fixação contra movimento do cabo para fora

⑥ Mastro da torre

1. **Fixar** o cabo de transporte contra movimento lateral para fora!
  - o (p. ex. tensionando no mastro da torre ou no p do cavalete)
2. **Engatar** os guinchos de catraca na báscula!
3. Aplicar um elevador de cabos ou um laço **apropriado** no cabo de transporte no meio da bateria de roldanas!
  - o (a capacidade de carga do laço precisa ser pelo menos 2x maior que a capacidade de carga do guincho de catraca)
4. Suspender o cabo **uniformemente** por meio do guinchos de catraca!
5.  necessário **sempre erguer com 2** guinchos de catraca!
6. **Não** tocar debaixo do cabo de transporte!

7. O cabo **pode somente** ser erguido durante um breve prazo para os trabalhos de manutenção

**1.2.5 Pré-tensionar os chumbadores com aparelho de pré-tensionamento de chumbadores**



**1.2.5.1 Valores de tensão prévia para aparelho de pré-tensionamento de chumbadores**

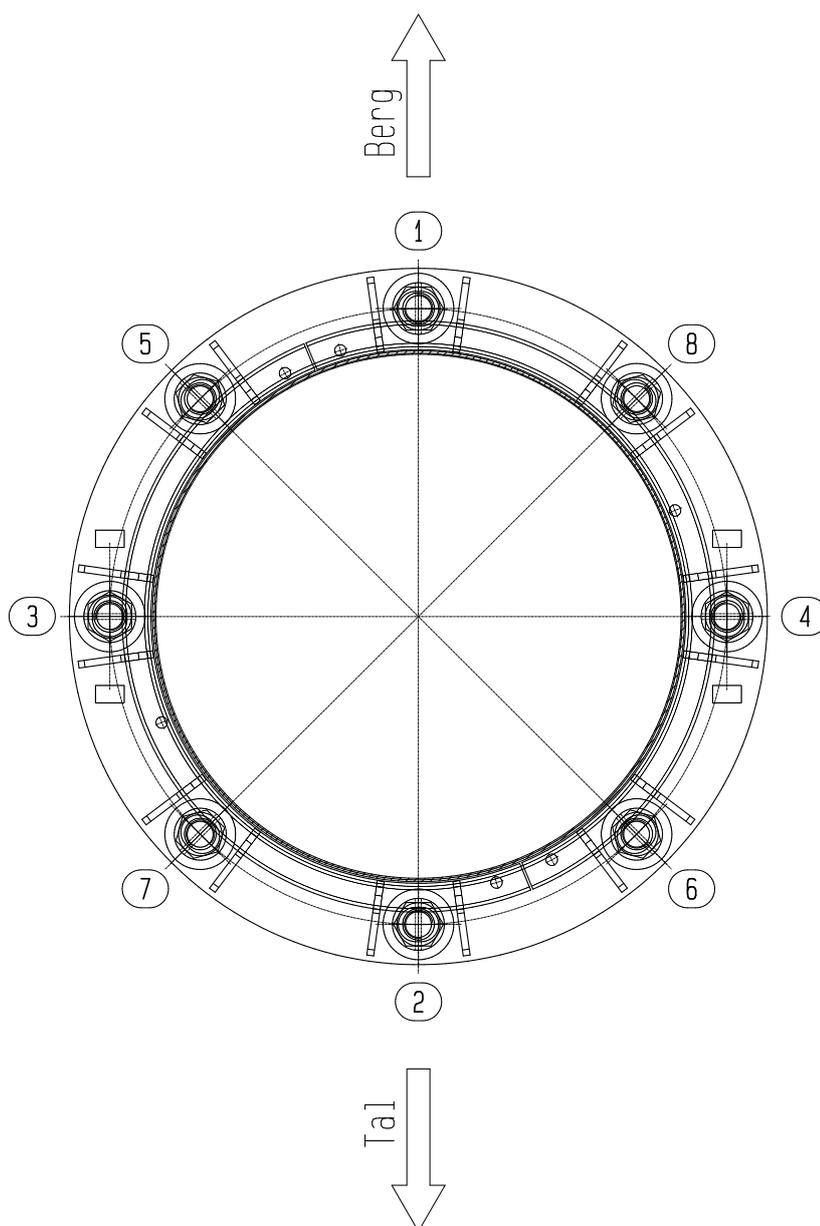
Chumbador M27x2			Chumbador M37X3			Chumbador M49x3		
120 kN	8524 PSI	569 bar	200 kN	14207 PSI	948 bar	400 kN	12588 PSI	840 bar
130 kN	9234 PSI	616 bar	210 kN	14917 PSI	995 bar	410 kN	12887 PSI	860 bar
140 kN	9945 PSI	664 bar	220 kN	15627 PSI	1043 bar	420 kN	13187 PSI	880 bar
150 kN	10655 PSI	711 bar	230 kN	16338 PSI	1090 bar	430 kN	13487 PSI	900 bar
160 kN	11365 PSI	758 bar	240 kN	17048 PSI	1138 bar	440 kN	13787 PSI	920 bar
170 kN	12067 PSI	806 bar	250 kN	17758 PSI	1185 bar	450 kN	14086 PSI	940 bar
			260 kN	18469 PSI	1232 bar	460 kN	14386 PSI	960 bar
			270 kN	19179 PSI	1280 bar	470 kN	14686 PSI	980 bar
			280 kN	19889 PSI	1327 bar	480 kN	14985 PSI	1000 bar
			290 kN	20600 PSI	1375 bar	490 kN	15285 PSI	1020 bar
			300 kN	21310 PSI	1422 bar	500 kN	15585 PSI	1040 bar
						510 kN	15885 PSI	1060 bar
						520 kN	16184 PSI	1080 bar
						530 kN	16484 PSI	1100 bar
						540 kN	16784 PSI	1120 bar
						550 kN	17083 PSI	1140 bar
						560 kN	17383 PSI	1160 bar
						600 kN	18582 PSI	1240 bar

**1.2.5.2 Pré-tensionar os chumbadores**

**ATENÇÃO!**

Ao apertar os chumbadores, respeitar a sequência de aperto!  
**Sempre** apertar os chumbadores de maneira cruzada!

Anziehreihenfolge für 8 Anker



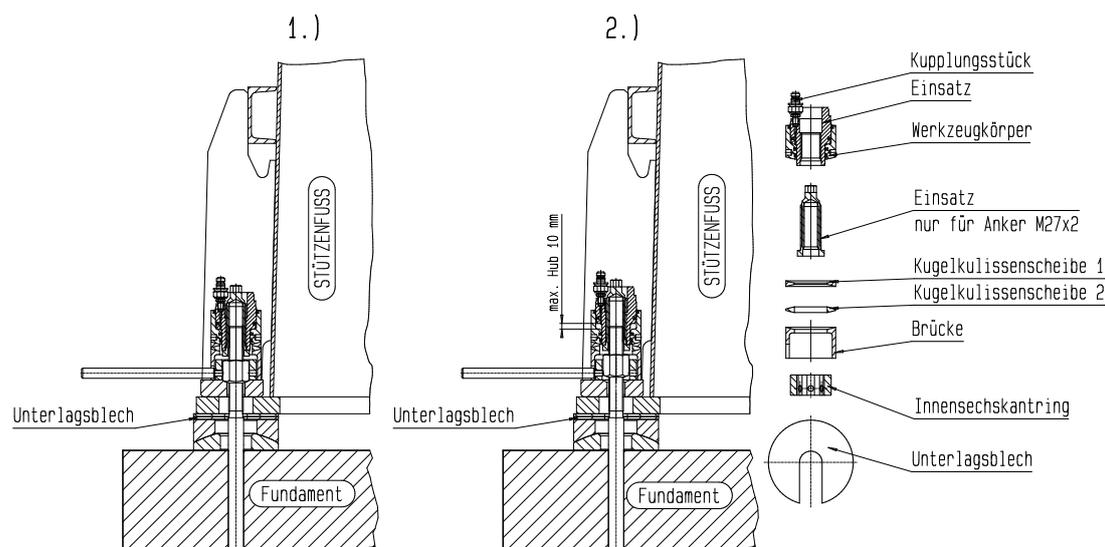
(Anziehreihenfolge für 8 Anker)	(Seqüência de aperto para 8 chumbadores)
Berg	Topo
Tal	Base


**ATENÇÃO!**

Não exceder o deslocamento máximo do cilindro hidráulico de **10 mm!**

Caso exceder:

- Saída de óleo
- Destruição dos anéis de vedação
- Custos elevados!



Kupplungsstück	Elemento de acoplamento
Einsatz	Peça intercalada
Werkzeugkörper	Corpo da ferramenta
Einsatz nur für Anker M27x2	Peça intercalada somente para chumbador M27x2
Kugelkulissenscheibe 1	Disco de corredeira esférico 1
Kugelkulissenscheibe 2	Disco de corredeira esférico 2
Brücke	Ponte
Innensechskantring	Anel sextavado interno
Unterlagsblech	Chapa de apoio
STÜTZENFUSS	PÉ DA TORRE
max. Hub 10 mm	max. elevação 10 mm
Fundament	Fundação

1. Verificar a existência de danos e o estado perfeito do aparelho de pré-tensionamento de chumbadores, especialmente a mangueira hidráulica!  
Um aparelho de pré-tensionamento de chumbadores danificado não deve ser utilizado!
2. Pontes, discos de corredeira esféricos e os corpos das ferramentas **precisam** ser levemente lubrificados antes de sua utilização!
3. A torre **precisa** ser colocada corretamente e as seguintes premissas precisam ser satisfeitas:
  - Confirmação da posição por meio do agrimensor

- Os chumbadores das torres móveis precisam estar em ângulo reto com o elemento de inserção.
  - Estar solidamente calçados com as chapas de calço em todos os chumbadores
4. Controlar a existência de danos ou sujeiras na rosca do chumbador. Limpar o chumbador com escova de arame e, para proteger contra corrosão, lubrificar ou engraxar.
  5. Colocar o anel sextavado interno sobre a porca do chumbador.

6. Colocar a ponte e os discos de corrediça esféricos 1 e 2.
7. Nos chumbadores M27x2, aparafusar a peça intercalada no corpo da ferramenta.
8. Colocar o corpo da ferramenta e aparafusar a peça intercalada até o encosto.
9. Conectar a mangueira hidráulica com a bomba manual no aparelho de pré-tensionamento.
10. Pré-tensionar o chumbador conforme o valor indicado no plano da fundação.
  - Se deve atentar para que o par de calotas esféricas estejam **alinhas paralelamente** à placa da base!
11. Apertar a porca com o anel sextavado interno e o pino de torção com a mão firmemente e, a seguir, soltar o aparelho de pré-tensionamento.

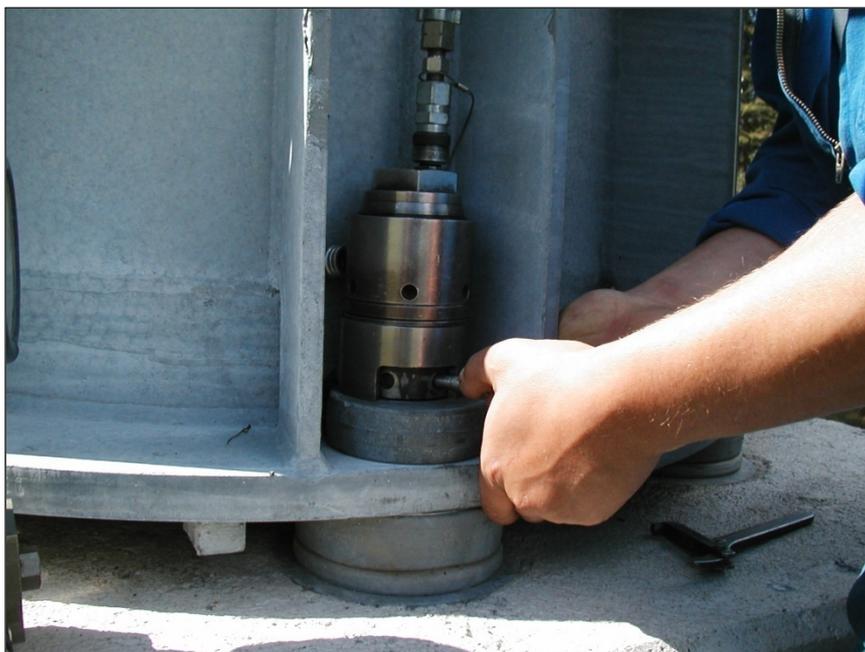


Figura: Apertar a porca com o pino de torção

12. Virar a válvula na bomba manual.

13. Virar o cilindro hidráulico com a alavanca de reposição de volta à posição inicial. O cilindro hidráulico precisa estar completamente dentro.



Figura: Reposição do cilindro

## 1.3 Fundações

### 1.3.1 Descrição técnica

(ver também os regulamentos do engenheiro civil)

As fundações da torre são feitas de concreto armado maciço.

O pé da torre está unido com a fundação por meio de parafusos chumbadores. Entre o pé da torre e a fundação encontram-se discos esféricos e as chapas de apoio.

Onde necessário, o espaço oco entre o pé da torre e a fundação está cheio com concreto líquido (somente se indicados nos planos da fundação).

### 1.3.2 Inspeção e manutenção

#### Intervalos de manutenção:

Os intervalos de manutenção indicados são valores de referência. Com base nos resultados das manutenções periódicas, pode vir a ser necessário que os intervalos de manutenção sejam reduzidos.

#### Após a primeira estação:



- Deve-se verificar o assento firme dos parafusos chumbadores (posicionamento sólido do pé da torre sobre os pares de calota) e se deve controlar as forças de tensão prévia necessárias. (As forças de tensão prévia dos chumbadores estão inscritas nos planos da fundação).

É preciso haver o enchimento das torres (enchimento do espaço oco entre fundação e placa do pé da torre com concreto líquido), caso indicado nos planos da fundação.

Depois disso se deve apenas realizar as inspeções indicadas abaixo.

#### a cada 6 meses:



- Verificar a existência de defeitos aparentes nos chumbadores, como p. ex., ferrugem, deformação, fissuras etc. Estando um chumbador enferrujado, deve-se remover a ferrugem com uma escova de arame e pintar o chumbador com tinta a base de zinco frio.

**anualmente:**

- As fundações da torre devem ser verificadas quanto à existência de
  - fissuras, deslocamentos
  - e outros danos (enchimento de concreto), chapas de apoio faltando entre o pé da torre e a borda superior da fundação

como consequência de

- geada
- neve
- batidas de pedras
- movimentos tectônicos etc.

- A altura do enchimento deve ser controlada em todos as fundações. (A altura do enchimento está indicada nos planos da fundação; **ATENÇÃO!** Não encher as fundações em excesso! Para proteger os elementos de aço contra corrosão, a borda superior da fundação precisa estar a pelo menos 20 cm acima do nível do terreno!)
- Córregos de água causados por erosão (decorrentes do degelo da neve, chuvas fortes etc.) precisam ser desviados de forma a não causarem erosão debaixo das fundações das torres.

Caso forem constatados danos ou defeitos, deve-se repará-los.

**A cada 5 anos:**

- Controle da tensão prévia dos chumbadores:  
Em 10% das torres, contudo pelo menos em uma torre por tipo de carga (de apoio, de sujeição, carga dinâmica), deve-se verificar a força de tensão prévia em pelo menos 2 chumbadores.  
Se a força de tensão prévia em um chumbador diminuir, então se deve pré-tensionar novamente **todos** os chumbadores de **toda a instalação**.





**Índice:**

1	Estações, coberturas	2
1.3	Cobertura baixa	2
1.3.1	Descrição .....	2
1.3.2	Inspeção e manutenção .....	2
1.4	Piso inferior	3
1.4.1	Descrição .....	3
1.4.2	Inspeção e manutenção .....	3



## 1 ESTAÇÕES, COBERTURAS

### 1.3 Cobertura baixa

#### 1.3.1 Descrição

A cobertura da estação consiste na parte superior de uma cobertura de alumínio desdobrável, assim como as bacias laterais de alumínio inferiores.

#### 1.3.2 Inspeção e manutenção

##### Anualmente:

-  • Limpeza das bacias laterais de alumínio
-  • Verificar a integridade dos parafusos do elemento de choque e seu assentamento correto através de provas aleatórias. Se forem constatados parafusos soltos, verificar o assentamento correto de todos os parafusos do elemento de choque e reapertar, caso necessário.
-  • Lubrificação das articulações e do fixador da cobertura

## 1.4 Piso inferior

### 1.4.1 Descrição

O piso inferior consiste de bacias de alumínio.

Para melhor acessibilidade à área das rodas de atrito e rolos da estação, o piso inferior é transitável quando em posição rebatida.

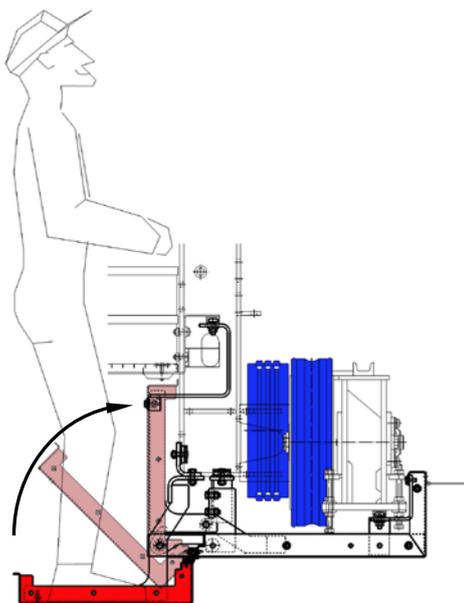
**ATENÇÃO!**

Risco de queda!

Ao trabalhar na área das rodas de atrito e rolos da estação, se proteger com aparelhagem de segurança.

Procedimento:

1. Remover grade
2. Soltar os parafusos
3. Abrir a tampa



### 1.4.2 Inspeção e manutenção

Anualmente:



- Limpeza do piso inferior



- Verificar a integridade dos parafusos do elemento de choque e seu assentamento correto através de provas aleatórias. Se forem constatados parafusos soltos, verificar o assentamento correto de todos os parafusos do elemento de choque e reapertar, caso necessário.

**Índice:**

1	Redes de proteção nas saídas das estações	2
1.1	Descrição técnica	2
1.2	Instruções de segurança	2
1.3	Inspeção	2
1.4	Manutenção e reparo	2

**OBSERVE TAMBÉM OS CAPÍTULOS PERTINENTES:**

Intervalos de inspeção e manutenção: ..... A 5



# 1 REDES DE PROTEÇÃO NAS SAÍDAS DAS ESTAÇÕES

## 1.1 Descrição técnica

As redes de proteção servem como proteção anti-queda para pessoas que usam o sistema de teleférico e se encontram nas entradas ou saídas da estação, conforme o tipo do sistema de teleférico.

## 1.2 Instruções de segurança

### **ATENÇÃO!**

Redução da resistência a ruptura por exposição às intempéries, incidência de raios ultravioleta e por pessoas que tenham caído na rede de proteção!

- Substituir as redes de proteção pelo menos a cada 8 anos!
- Caso alguém tenha caído numa rede de proteção, esta rede de proteção deve ser substituída!

## 1.3 Inspeção

### Anualmente



- Verificar visualmente as redes de proteção como segue:
  - Se as tramas estão em ordem
  - Se o cabo limítrofe ou os olhais com sapatilhas estão em ordem
  - Se não há nenhum ponto de fricção nem danos visíveis

Substituir imediatamente as redes de proteção danificadas!

## 1.4 Manutenção e reparo

- Substituir imediatamente as redes de proteção danificadas!

### A cada 8 anos

- Trocar as redes de proteção.



**Índice:**

1	Garagens para veículos	2
1.1	Desvios de estação	3
1.1.1	Descrição .....	3
1.1.2	Inspeção e manutenção .....	4
1.2	Estação secundária	5
1.2.1	Descrição .....	5
1.2.2	Inspeção e manutenção .....	5

**OBSERVE TAMBÉM OS CAPÍTULOS PERTINENTES:**

	Generalidades: .....	A 1
	Lubrificantes: .....	A 4
	Intervalos de inspeção e manutenção: .....	A 5
	Equipamento elétrico: .....	TS 5
	Equipamento hidráulico:	



## 1 GARAGENS PARA VEÍCULOS

(conforme a instalação, apenas as partes dos elementos descritos estão presentes)

→ veja Manual de Operação "Descrição eletrotécnica"  
Sistema elétrico

### Instruções de segurança - prevenção de acidentes

→ veja TS 3.2 "Instruções de segurança - prevenção de acidentes"



#### **ATENÇÃO!**

Os veículos podem entrar somente descarregados na estação de teleférico ou no trilho de emergência! São possíveis exceções em cargas ou veículos de manutenção.

A colocação em funcionamento da estação de teleférico é permitida somente fora do serviço de transporte de passageiros.

Se por medidas operacionais for necessário colocar os veículos na garagem durante o tempo de operação, o teleférico deve ser esvaziado antes!

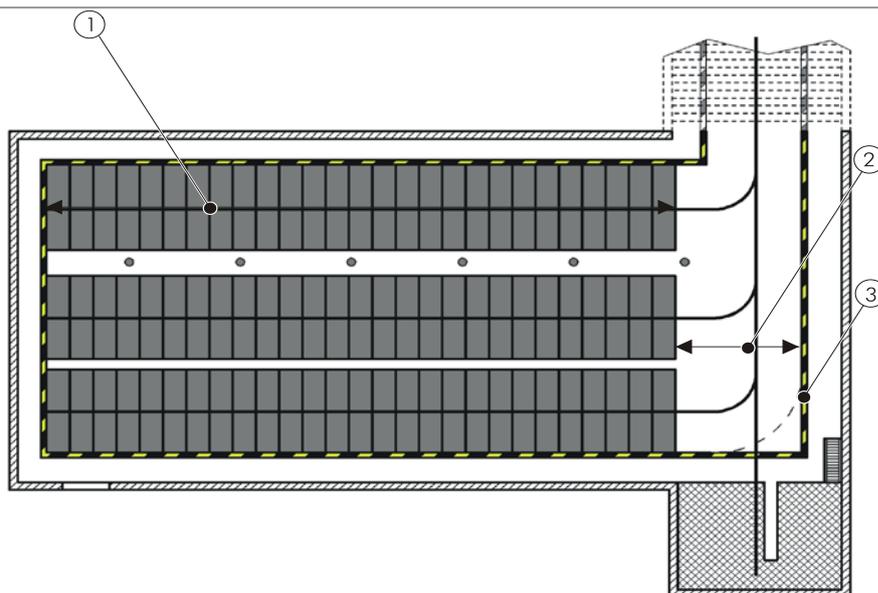
Veículos individuais (p. ex. danificação) também podem ser colocados na garagem durante a operação mediante observação de → veja TS 3.2 "Partida – instalações para depósito".



#### **CUIDADO!**

Perigo de ferimento na área de depósito da estação de teleférico.

É proibido o acesso da área de depósito durante o estacionamento em garagem!



- ① Área de depósito
- ② Área de transporte
- ③ Marcação de piso

## 1.1 Desvios de estação

### 1.1.1 Descrição

Estes desvios servem como elos de ligação dos trilhos individuais na estação de teleférico

Desvios de estação são acionados eletromecanicamente ou manualmente.



#### **ATENÇÃO!**

**Desvios de estação podem ser operados com a instalação em operação!**

Se um desvio é acionado, deve ser observado o seguinte:

- A velocidade de marcha da instalação deve ser adaptada ao tempo de acionamento do desvio!
- No acionamento não pode haver nenhum veículo no desvio!
- Entre veículo e início do desvio deve (visto do sentido de marcha) haver uma distância mínima de segurança de aprox. 0,5 m!
- O desvio deve sempre ser movido até à posição final (controle visual)!

**Ignorar os pontos acima pode levar a descarrilamento de veículos →**  
**Risco para pessoas!**

## 1.1.2 Inspeção e manutenção

**a cada 6 meses:**



- Controle geral.
- Controle do acionamento linear (cilindro atuador de motores de fuso).  
→veja pasta "Subfornecedores"



- Limpar e lubrificar levemente (pano embebido em óleo) os trilhos de correr.  
→veja A 4 "Lubrificantes"



- Limpar e lubrificar a agulha dobrável e testar a sua função e livre movimento,  
→veja A 4 "Lubrificantes"



### **ATENÇÃO!**

Lubrificante em excesso conduz a sujeira nos veículos.

**anualmente:**



- Controlar a fixação e a posição correta do monitor de desvio.

**Anualmente (antes e após a temporada):**



- Lubrificação das articulações  
→veja A 4 "Lubrificantes"

## 1.2 Estação secundária

### 1.2.1 Descrição

Na estação secundária os veículos são distribuídos em trilhos individuais através de desvios. O transporte de veículos pode ser manual ou por gravidade (inclinação) e/ou transportadores adicionais (carro de rodas ou transportador de corrente) O estacionamento em garagem e o transporte ocorrem em sentido oposto ao sentido de marcha.

### 1.2.2 Inspeção e manutenção

#### anualmente:

-  • Controle geral.
-  • Necessidade de limpeza da instalação.
-  • Sistema hidráulico  
→ veja A 3 "Equipamentos hidráulicos em geral".

#### Anualmente (antes e após a temporada):

-  • Limpar e lubrificar levemente (pano embebido em óleo) os trilhos de correr.  
→ veja A 4 "Lubrificantes"

**Índice:**

1	Linhas aéreas	2
1.1	Normas de segurança	3
1.2	Cabos e cordas	3
1.2.1	Tipo e especificações técnicas:.....	4
1.3	Fixação da linha aérea	8
1.3.1	Fixação final na estação.....	8
1.3.2	Suporte de cabo durante o trajeto.....	9
1.4	Inspeção e manutenção	17
1.4.1	Intervalos de manutenção.....	17
1.4.2	Inspeção e manutenção periódicas da linha aérea.....	17
1.4.2.1	Controle diário.....	17
1.4.2.2	Controle mensal e após eventos extraordinários (tempestade, forte gelo pendente etc.).....	19
1.4.2.3	Controle semestral e após eventos extraordinários (tempestade, forte gelo pendente etc.).....	20
1.4.3	Verificação da tensão do cabo.....	21
1.4.4	Medição angular.....	22
1.4.5	Protocolo de medição angular.....	23
1.5	Tensionar / afrouxar a linha aérea	28
1.5.1	Procedimento tensionar / afrouxar / deslocar.....	29
1.6	Deslocamento da linha aérea	30
1.6.1	Protocolo para a fenda de controle.....	31
1.7	Inspeção por órgão inspetor certificado	32
1.8	Complementos	32



**OBSERVE TAMBÉM OS CAPÍTULOS PERTINENTES:**

-  Informações gerais: ..... A 1
-  Lubrificantes: ..... A 4
-  Intervalos de inspeção e manutenção: ..... A 5



## **1 LINHAS AÉREAS**

- Instruções gerais

Como a linha aérea está disposta acima do cabo de transporte, se não estiver em condições adequadas (p. ex. ruptura, flecha demasiada, etc.) pode trazer consequências graves à função da instalação, e com isto, colocar em risco passageiros e pessoas próximas ao teleférico.

## 1.1 Normas de segurança

**ATENÇÃO!**

Trabalhos só podem ser realizados por **pessoas devidamente instruídas** e com ferramentas adequadas; se necessário, contatar o fabricante.

Se houver risco de queda é necessário que as pessoas envolvidas se **protejam contra queda!**

**Antes de trabalhos em linhas aéreas** é necessário proteger o teleférico contra uma colocação em marcha involuntária.

**Durante o trajeto:** Puxando o bastão de ruptura

**Na estação:** Através do acionamento de um interruptor de segurança ou cordame de emergência.

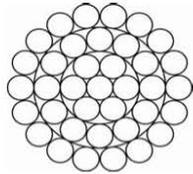
**ATENÇÃO!**

Observar as normas de segurança!

## 1.2 Cabos e cordas

A linha aérea é constituída por um cabo portador e dois cabos de trajeto. A linha aérea é presa ao cabo portador através de um fio de bobinar especial!

1.2.1 Tipo e especificações técnicas:



1 x 37 Standard

Konstruktion: 1 + 6 + 12 + 18  
SPIRALSEIL

KENNDATEN				RECHNERISCHE BRUCHKRAFT							MINDESTBRUCHKRAFT						
Seil-Nenn Ø mm	Aussen-draht Ø mm	Metall-Querschn. mm <sup>2</sup>	Masse kg/m	bei einer Drahtnennfestigkeit in N/mm <sup>2</sup> von							bei einer Drahtnennfestigkeit in N/mm <sup>2</sup> von						
				1570 kN	1670 kN	1770 kN	1860 kN	1960 kN	2060 kN	2160 kN	1570 kN	1670 kN	1770 kN	1860 kN	1960 kN	2060 kN	2160 kN
14.0	2.00	117	0.96	184	195	207	217	229	241	253	165	176	186	196	206	214	225
14.5	2.10	129	1.06	202	215	228	240	253	265	278	182	194	205	216	227	236	248
15.0	2.15	135	1.11	212	226	239	251	265	278	292	191	203	215	226	238	248	260
15.5	2.20	141	1.16	222	236	250	263	277	291	305	200	212	225	237	249	259	272
16.0	2.30	154	1.27	243	258	273	287	303	318	334	218	232	246	259	273	283	297
16.5	2.35	161	1.32	253	269	285	300	316	332	348	228	242	257	270	284	296	310
17.0	2.40	168	1.38	264	281	298	313	330	347	364	238	253	268	282	297	309	324
17.5	2.50	183	1.50	287	305	323	340	358	376	395	258	275	291	306	322	335	351
18.0	2.55	190	1.56	298	317	336	353	372	391	410	268	286	303	318	335	348	365
18.5	2.65	205	1.68	322	343	363	382	402	423	443	290	308	327	343	362	376	394
19.0	2.70	213	1.75	334	356	377	396	417	439	460	301	320	339	356	376	390	409
19.5	2.80	229	1.88	359	382	405	426	449	472	495	324	344	365	383	404	420	440
20.0	2.85	237	1.95	372	396	420	441	465	489	512	335	357	378	397	418	435	456
20.5	2.90	246	2.01	386	410	435	457	481	506	530	347	369	391	411	433	450	472
21.0	3.00	263	2.15	413	439	465	489	515	541	568	371	395	419	440	464	482	505
21.5	3.05	272	2.23	426	454	481	505	532	559	587	384	408	433	455	479	498	522
22.0	3.15	290	2.37	455	484	513	539	568	597	626	409	435	461	485	511	531	557
22.5	3.20	299	2.45	470	500	529	556	586	616	646	423	450	477	501	528	548	575
23.0	3.30	318	2.61	499	531	563	592	623	655	687	449	478	507	532	561	583	611
23.5	3.35	328	2.69	515	547	580	610	642	675	708	463	493	522	549	578	601	630
24.0	3.40	338	2.77	530	564	598	628	662	695	729	477	507	538	565	596	619	649
24.5	3.50	358	2.93	562	597	633	665	701	737	773	505	538	570	599	631	656	688
25.0	3.55	368	3.02	578	615	651	684	721	758	795	520	553	586	616	649	675	707
25.5	3.65	389	3.19	611	650	688	723	762	801	840	550	585	620	651	686	713	748
26.0	3.70	400	3.28	627	667	707	743	783	823	863	565	601	637	669	705	733	768
26.5	3.75	411	3.37	645	686	727	764	805	846	887	580	617	654	688	725	753	790
27.0	3.85	433	3.55	680	723	766	805	849	892	935	612	651	690	725	764	794	832
27.5	3.90	444	3.64	697	742	786	826	871	915	960	628	668	708	744	784	814	854
28.0	4.00	467	3.83	734	780	827	869	916	963	1009	660	702	744	782	824	857	898
29.0	4.10	491	4.02	771	820	869	913	962	1011	1060	694	738	782	822	866	900	944
29.5	4.20	515	4.22	809	860	912	958	1009	1061	1112	728	774	820	862	908	944	990
30.0	4.25	527	4.32	828	881	933	981	1034	1086	1139	745	793	840	883	930	967	1014
30.5	4.35	552	4.53	867	922	978	1027	1083	1138	1193	780	830	880	925	974	1013	1062
31.0	4.40	565.1	4.63	887	944	1000	1051	1108	1164	1221	799	849	900	946	997	1036	1086
31.5	4.50	591.4	4.85	929	988	1047	1100	1159	1218	1277	836	889	942	990	1043	1084	1137
32.0	4.55	604.6	4.96	949	1010	1070	1125	1185	1245	1306	854	909	963	1012	1067	1108	1162
32.5	4.60	617.9	5.07	970	1032	1094	1149	1211	1273	1335	873	929	984	1034	1090	1133	1188
33.0	4.70	645.0	5.29	1013	1077	1142	1200	1264	1329	1393	911	969	1027	1080	1138	1183	1240
33.5	4.80	672	5.51	1055	1123	1190	1250	1318	1385	1452	950	1010	1071	1125	1186	1233	1292
34.0	4.85	687	5.63	1078	1147	1216	1277	1346	1415	1483	970	1032	1094	1150	1211	1259	1320
34.5	4.90	701	5.75	1100	1171	1241	1304	1374	1444	1514	990	1053	1117	1173	1236	1285	1347
35.0	5.00	730	5.98	1146	1219	1292	1357	1430	1503	1576	1031	1097	1163	1222	1287	1338	1403

■ auf Anfrage

Weitere Durchmesser auf Anfrage

## PENGG KABEL

### A-D2Y(ZN)2Y 3x4E9/125+3x4G50/125 16kN "ADSS" (HD)

<b>Application:</b>	optical cable useable in telecommunication systems, on selfsupporting lines 20/30kV and overhead contact lines
<b>Construction:</b>	FRP-central element (∅ 2,5 mm) 3 loose tubes (∅ 2,3 mm); red, 2x yellow with 4 fibres (ITU-T G.652D; red, green, blue, yellow), jelly filled 3 loose tubes (∅ 2,3 mm); 3x green with 4 fibres (ITU-T G.651; red, green, blue, yellow), jelly filled SZ-cabling Polyester-foil HDPE-inner sheath, black strength members (aramide yarns) hot melt adhesive HDPE-outer sheath, black, UV-resistant

**Mechanical features:**

cable outer diameter (D)	appr.	16	mm
cable weight	appr.	192	kg/km
tensile strength <sup>1)</sup>	≤	16	kN
calculated breaking load		48	kN
modulus of elasticity (aramide yarns) <sup>2)</sup>		100	kN/mm <sup>2</sup>
tensile stress <sup>2)</sup>		77,7	daN/mm <sup>2</sup>
max. starting tensile stress <sup>2)</sup>		34,7	daN/mm <sup>2</sup>
temperature coefficient <sup>2)</sup>		2·10 <sup>-6</sup>	K <sup>-1</sup>
Cross-section of strength members (aramide yarns)		18,65	mm <sup>2</sup>
span	≤	350	m
bending radius			
- during installation (under max. tensile strength)	≥	60 x	D
- during operation	≥	30 x	D

**Temperature range <sup>3)</sup>:**

installation	- 10°C	up to	+ 30°C
storage and transport	- 40°C	up to	+ 70°C
operation	- 30°C	up to	+ 70°C

**Other features:**

standard delivery length	2000	m
drum	E16	(∅ 1600)

**Cross-section:**



- 1) with reversible attenuation increase  
2) referred to the cross-section of aramide yarns  
3) cable temperature

Values without tolerances are only for calculation purposes!

K915569_0	Rev.0		
Bearbeiter:	Adelmann	A-8605 Kapfenberg, Mariazellerstr. 125	111001.CDR
Datum:	14.10.2011	+43 (0)3862 / 23 990-0	

SCAN-LH 14. 10. 2011

© GEBÄUER & GRILLER KABELWERKE GMBH  
ALLE RECHTE VORBEHALTEN-KEIN ÄNDERUNGSDIENST

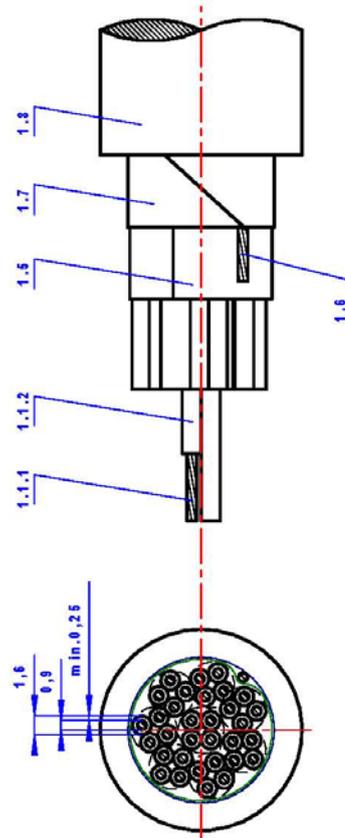
	(INT+43 1/ NAT 01) TEL 360 20 - 0 / FAX - 1234 A-1194 WIEN, POSTFACH 2	<b>GG - KONSTRUKTIONSVORSCHLAG</b> - UNVERBLINDLICHER VORSCHLAG; ÄNDERUNGEN UND FEHLER VORBEHALTEN -	WERKSNORM <b>X 4522</b> AUSGABE <b>D2</b>
<b>1. AUFBAU</b> <b>1.1 ADER</b>	1.1.1 Leiter : Cu-Drähte, blank (16 Drähte, $\varnothing 0,20\text{mm}$ ), Material Cu-ETPI-A019-P nach DIN EN 13602. 1.1.2 Isolierung : PE, Typ 2Y32 nach ÖVE K 80, Shore D $50 \pm 5$ nach DIN 53 505. Stamm I : a-Ader, Farbe : nt Stamm II : a-Ader Farbe : gn. Stamm I : b-Ader, Farbe : rt Stamm II : b-Ader Farbe : bl. Stamm I a-Ader gegenüber Stamm I b-Ader und Stamm II a-Ader gegenüber Stamm II b-Ader im Sternvierer verseilt.		
<b>1.3 STERNVIERER</b>	: mittlere Schlaglänge : 109mm. 1 Zählvierer in jeder Lage mit Stamm I a-Ader in sw Farbe.		
<b>1.4 VERSEILUNG</b>	: siehe Tabelle.		
<b>1.5 BANDIERUNG</b>	: Kunststoff-Folie.		
<b>1.6 BEIDRAHT</b>	: Cu-Drähte, verzinkt, (16 Drähte, $\varnothing 0,20\text{mm}$ ), Material Cu-ETPI-A017-C nach DIN EN 13602.		
<b>1.7 FOLIENSCHIRM</b>	: AL-Kunststoff-Folie, Al-Seite innen in Kontakt mit dem Beidraht.		
<b>1.8 MANTEL</b>	: PE, Typ 2Y81 nach ÖVE K80, Shore D $44 \pm 5$ nach DIN 53 505, Farbe : sw.		
<b>2. EIGENSCHAFTEN</b>	2.1 LEITERWIDERSTAND : max. 78 $\Omega/\text{km}$ bei 20°C in Schleifenmessung. 2.2 ISOLATIONSWIDERSTAND : min. 10 G $\Omega/\text{km}$ bei 20°C. 2.3 BETRIEBSKAPAZITÄT : max. 55 nF/km bei 800 Hz. 2.4 PRÜFSPANNUNG (50Hz) : Ader/Schirm : 2 kV <sub>eff</sub> /2 Minuten, Stamm I / Stamm II : 500 V <sub>eff</sub> /2 Minuten.		
2.5 EINSATZTEMPERATUR : -40°C bis +70°C. 2.6 MIN. BIEGERADIUS : 10x Leitung- $\varnothing$ .			
<b>3. GEWICHT</b>	: siehe Tabelle.		
<b>4. KENNZEICHNUNG</b>	: Firmenkennfaden unter Bandierung.		
<b>5. LIEFERFORM</b>	Polyl ex Geschirmte Fernmeldekabel mit PE-isolierten Paaren in Sternvierer-Verseilung.  <b>Typ F-2YA2Y . . x2x0,5 (0,20)</b>	FREMDSPEZIFIKATION -	BLATT 1 von 2
GG-SACHNR. -	ERSTELLT <b>STRASSER</b>	GEPRÜFT <b>PALMSTEINER</b>	AUSGABEDATUM <b>30.05.07</b>

© GEBAUER & GRILLER KABELWERKE GMBH  
ALLE RECHTE VORBEHALTEN-KEIN ÄNDERUNGSDIENST

	(INT+43 1/ NAT 01) TEL 360 20 - 0 / FAX - 1234 A-1194 WIEN, POSTFACH 2	<b>GG - KONSTRUKTIONSVORSCHLAG</b>	<b>X 4522</b>	<b>D2</b>
		- UNVERBINDLICHER VORSCHLAG; ÄNDERUNGEN UND FEHLER VORBEHALTEN -	WERKSNORM	AUSGABE

G E S C H I R M T E F E R N M E L D E E R D K A B E L , T Y P F - 2 Y A 2 Y								
LEITUNGSTYP	ANZAHL DER VIERER PRO VERSEILLAGE	SCHLAGLÄNGE (Richtwert) [mm]	WANDDICKE des PE-Mantels min. nenn. [mm]	AUSSEN-DURCHMESSER (Richtwert) [mm]	GEWICHT (ca.) [g/m]	LIEFER-GEBINDE [Trommel]	REGEL-LÄNGE [km]	GG-SACHNR.
6X2X0,5	3	108	1,43	12,5 / ±0,5	137	E-10	1,0	20709
16X2X0,5	1 + 7	116	1,43	16,9 / ±0,5	284	E-12	1,0	90697
30X2X0,5	Beilauf + 5 + 10	332	1,6	22,0 / ±0,5	491	E-14	1,0	19273

Bezeichnungsbeispiel : F-2YA2Y 16X2X0,5 (0,20)



**P o l y l e x**  
Geschirmte Fernmeldekabel mit PE-isolierten Paaren in Sternvierer-Verseilung.

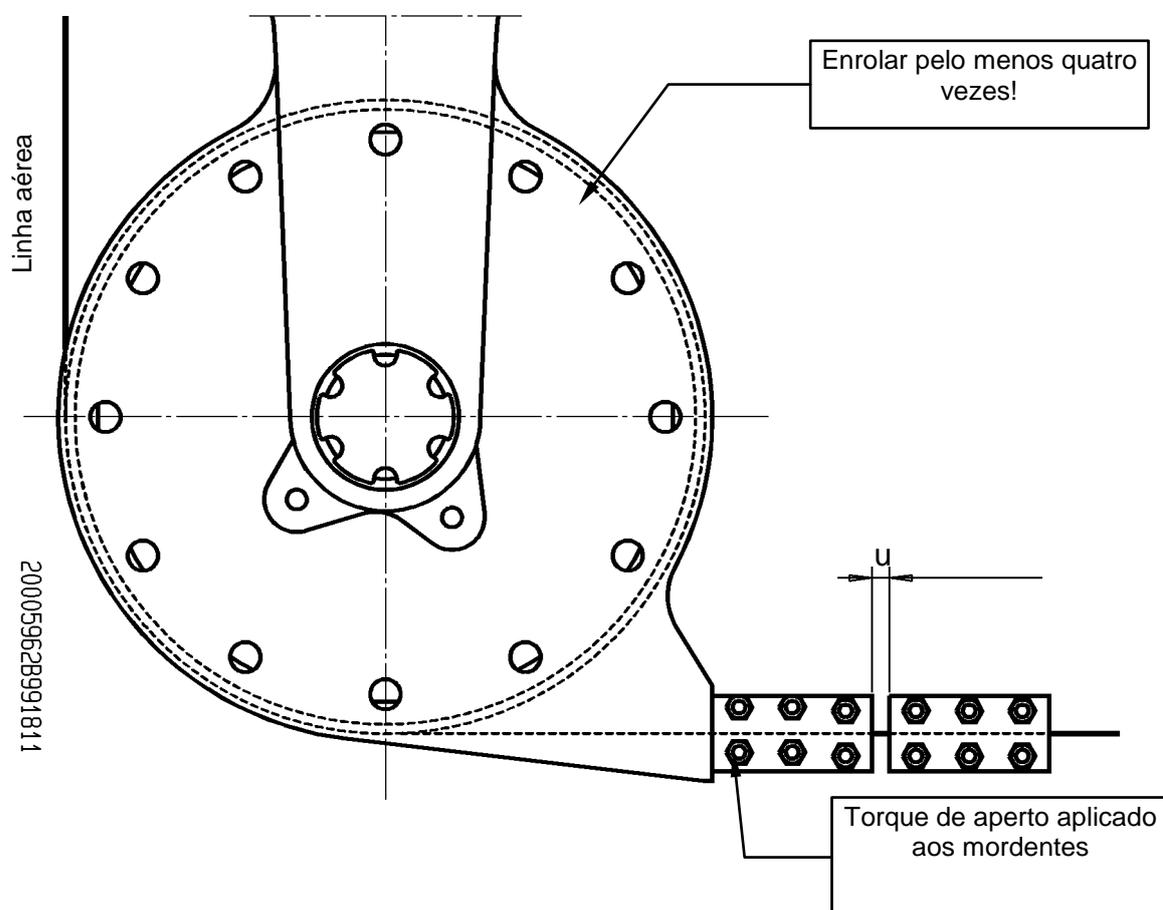
**TYP F-2YA2Y . . x2x0,5 (0,20)**

GG-SACHNR.	ERSTELLT	GEPRÜFT	AUSGABEDATUM	FREMSPEZIFIKATION	BLATT
-	STRASSER	PALMSTEINER	30.05.07	-	2 von 2

## 1.3 Fixação da linha aérea

### 1.3.1 Fixação final na estação

A extremidade do cabo é enrolada pelo menos quatro vezes em volta do tambor e para absorção da força de tensão restante preso com um mordente. Após este mordente está disposto um mordente de segurança. Entre os mordentes está prevista uma fenda de controle para poder detectar um escorregamento do cabo através do primeiro mordente.

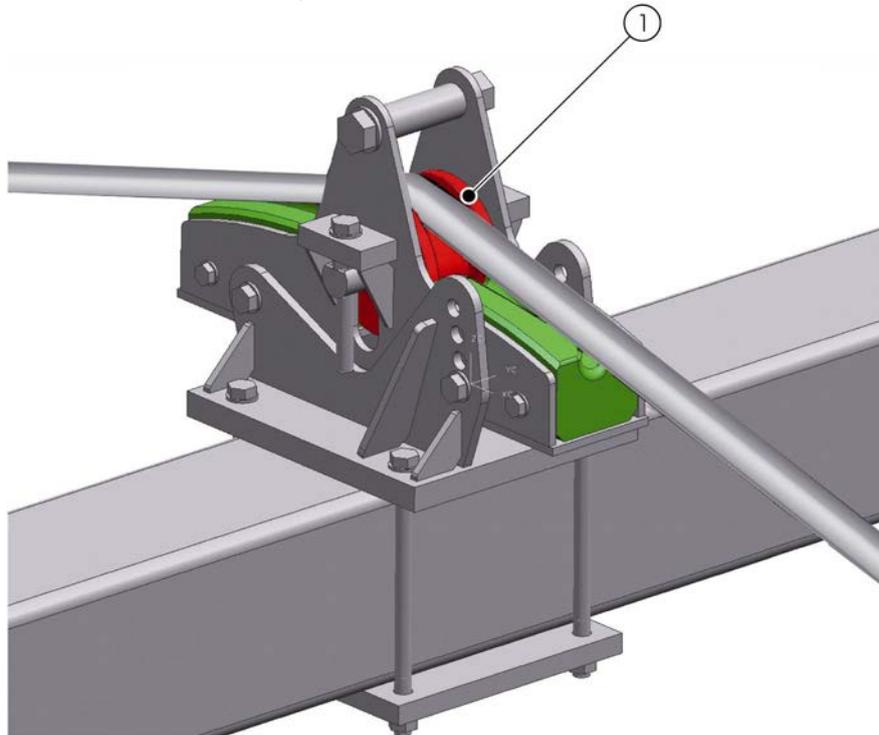


### 1.3.2 Suporte de cabo durante o trajeto



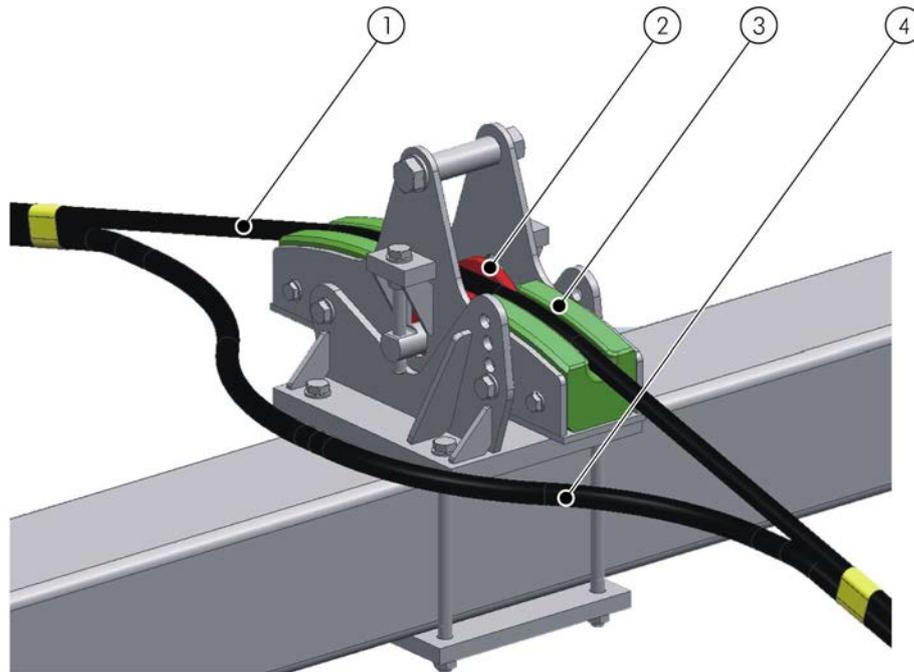
- Nas torres 1 até 9 é montado um patim de guia com uma roldana de montagem!  
(ver desenho)

Ilustração sem cabo de comando:



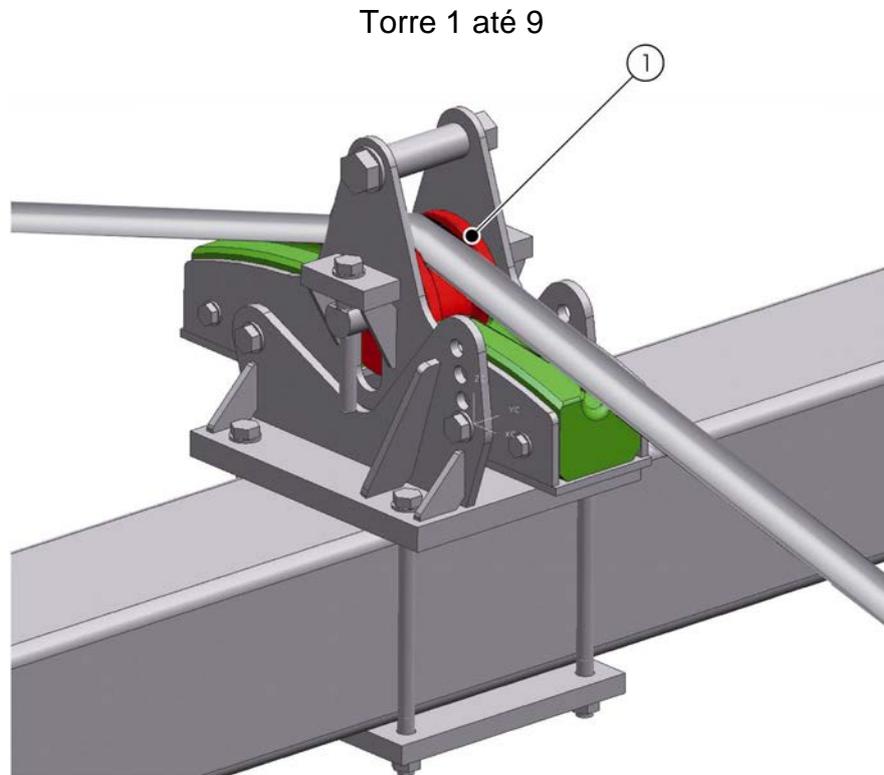
- ① Roldana de montagem "posição em cima"

- O apoio da linha aérea ao longo do trajeto ocorre respectivamente com: 1 patim de guia de plástico sobre os cavaletes de suspensão do cabo das construções das torres. Para facilitar a montagem e esticar ou afrouxar a linha aérea estão montadas roldanas de montagem no meio de sua guarnição.
- Os cabos de comando da linha aérea são passados perto do patim de guia!



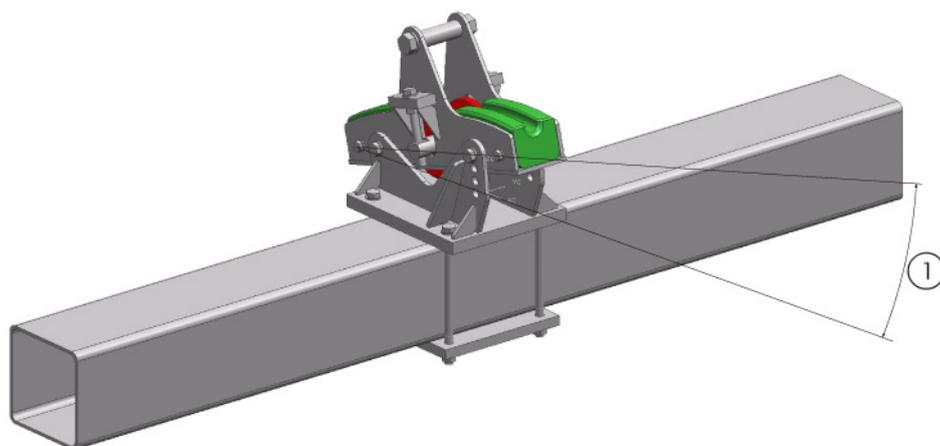
- ① Cabo portador
- ② Roldana de montagem "posição normal"
- ③ Patim de plástico
- ④ Cabo de comando

- Para a tração do cabo ou para esticar ou afrouxar, a roldana de montagem tem que ser colocada para cima! Somente nestes casos ela pode ser colocada para cima, caso contrário deve permanecer na posição inferior.



- ① Roldana de montagem "posição em cima"

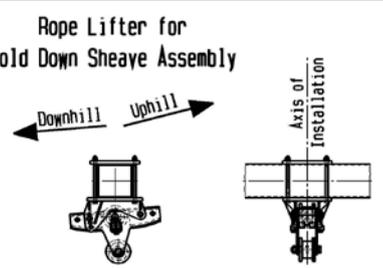
- Os patins precisam ser ajustados no ângulo correto!



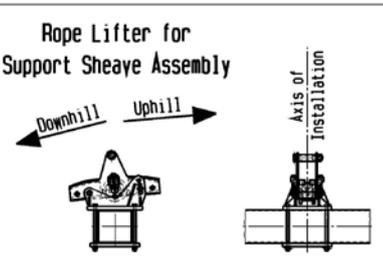
① Ângulo de ajuste

Setting Angle for Control Cable		Order no.:
		<b>WAA0002398</b>
<b>"Morro da Providencia" Rio de Janeiro, Brasil</b>		Type 10-MGD

Rope Lifter for Hold Down Sheave Assembly	Tower no.	Setting Angle
	1	10°
	8, 9	-10°

Rope Lifter for Support Sheave Assembly	Tower no.	Setting Angle
	5, 6	0°
	3, 4	5°
	2	10°
	7	-10°

Combined Rope Lifter (Hold Down Function)	Tower no.	Setting Angle

Combined Rope Lifter (Support Function)	Tower no.	Setting Angle

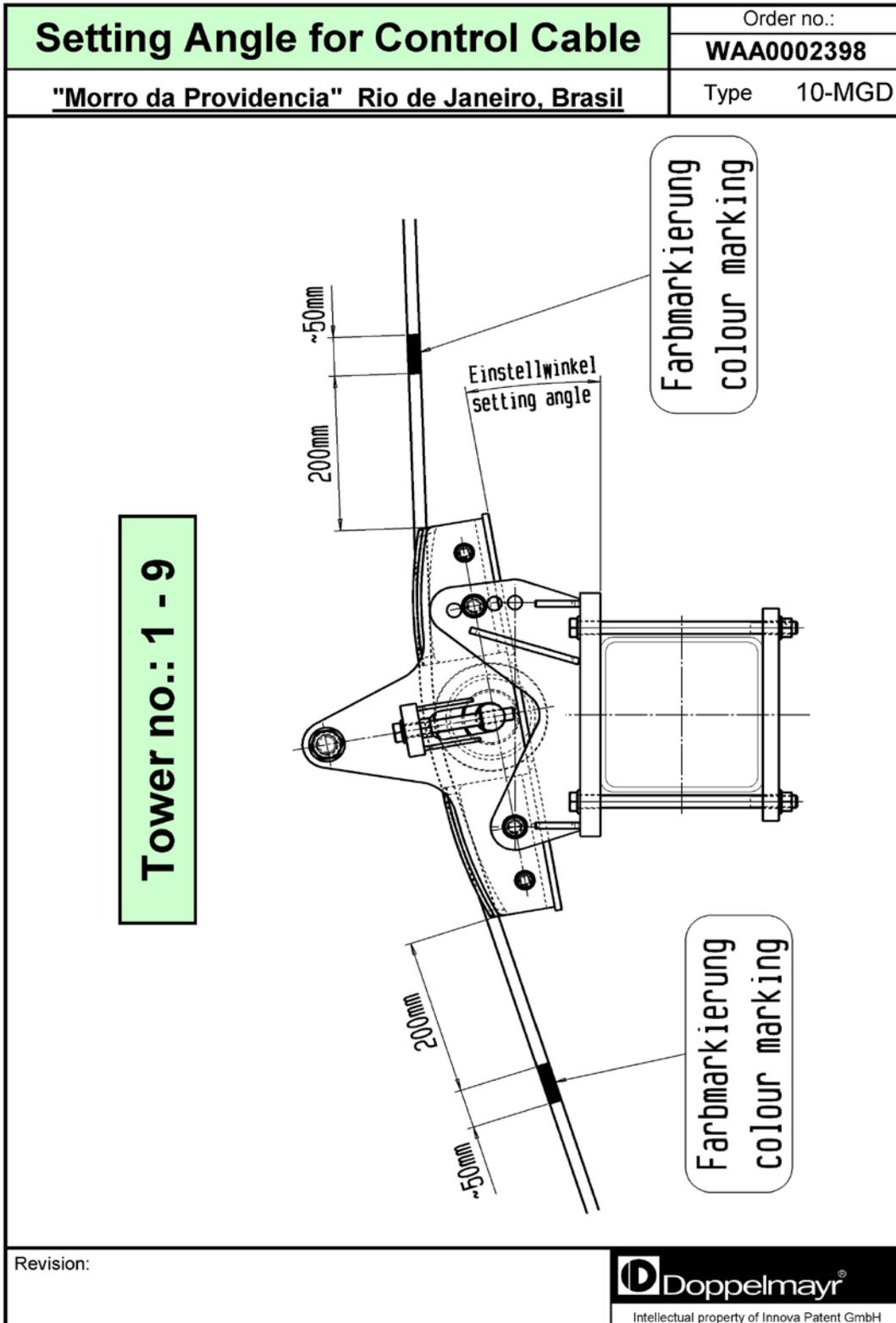
SCAN-ab 21.12.2011

Revision:

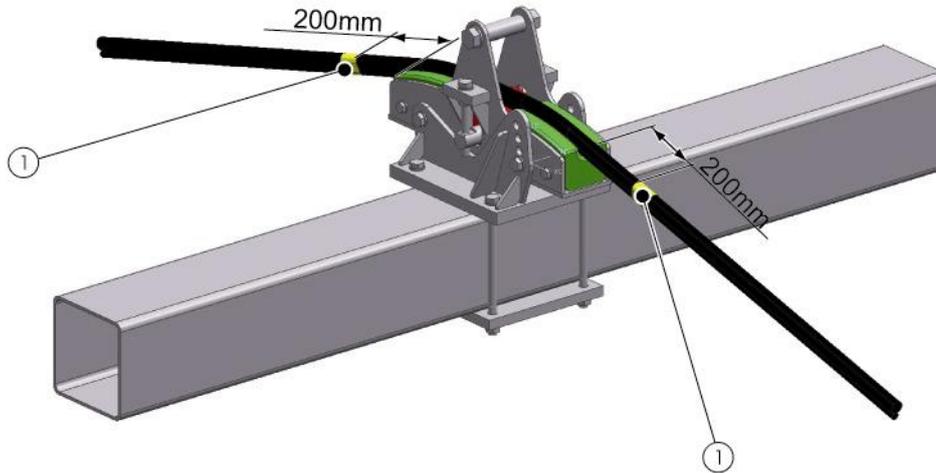
21.12.2011 / Sch. *Schick Huber*



Intellectual property of Innova Patent GmbH



- A linha aérea precisa ser marcada com cor 200 mm antes ou 200 mm depois do patim de guia de plástico. (veja figura)



① Pintura de marcação

A pintura de marcação deve ser efetuada em estado tensionado, quando todos os ângulos do cabo estiverem corretos.

A marcação serve para o controle visual de eventuais movimentos da linha aérea sobre o patim.

Assim que a fita estiver danificada ou não puder mais ser reconhecida por causa da ação de intempéries etc., torna-se necessário **trocá-la!**

## 1.4 Inspeção e manutenção

→ veja também o manual de manutenção do fabricante da linha aérea (caso disponível)

### 1.4.1 Intervalos de manutenção

Os intervalos de manutenção são valores de referência. Com base nos resultados das manutenções periódicas, pode vir a ser necessário que os intervalos de manutenção sejam reduzidos.

### 1.4.2 Inspeção e manutenção periódicas da linha aérea

#### 1.4.2.1 Controle diário

- Na viagem de teste diária se deve observar a linha aérea atentamente; isto vale especialmente quando há risco de formação de gelo.
- A viagem de teste somente deve ser feita por pessoal treinado, capaz de avaliar as flechas da linha e eventuais formações de gelo.
- Se for constatada uma formação de gelo na linha aérea,
  - o gelo a partir de uma camada de 10 mm de espessura deve ser removido, ou
  - se deve verificar se os ângulos tangenciais ou as flechas nas referidas torres se encontram num intervalo admissível.  
→ veja 1.4.4 "Medição angular"
- Se for constatado que ambas as pinturas de marcação não se encontram mais antes e após o patim de guia, é necessário restabelecer o estado normal da linha aérea.
  - Para tal se deve colocar as roldanas de montagem na posição superior para assim deslocar a linha aérea, para que ambas as pinturas de marcação ou os anéis comutadores retornem à sua posição original!
  - A seguir se deve fazer uma medição angular e documentá-la.  
→ veja 1.4.4 "Medição angular"
  - Se os valores medidos divergirem dos valores teóricos, deve-se restabelecê-los por tensionamento ou afrouxamento!  
→ veja 1.5 "Tensionar / afrouxar a linha aérea"

- Deve-se controlar visualmente a existência de danos ao longo de toda a linha aérea (arames expostos, danos no manto)
- Deve ser controlado se as linhas de comando não se soltaram do cabo portador, causando assim uma flecha maior! Nisto se deve controlar especialmente a existência de arames salientes ou pendentes do arame envolvente!

**ATENÇÃO!**

A operação do teleférico é somente permitida, quando os ângulos tangenciais ou as flechas estiverem dentro de um intervalo admissível e a linha aérea não estiver danificada.

- A posição correta da linha aérea (conduzida em paralelo) deve ser controlada dentro do campo do cabo e, onde necessário, restabelecida.
- A linha aérea deve ser observada quanto a oscilações. Se estas forem constatadas, o fabricante deve ser contatado.

### **1.4.2.2 Controle mensal e após eventos extraordinários (tempestade, forte gelo pendente etc.)**

Controle visual das pinturas de marcação nas torres.

- Se for constatado que ambas as pinturas de marcação não se encontram mais antes e após o patim de guia, é necessário restabelecer o estado normal da linha aérea.
  - Para tal se deve colocar as roldanas de montagem na posição superior para assim deslocar a linha aérea, para que ambas as pinturas de marcação retornem à sua posição original!
  - A seguir se deve fazer uma medição angular e documentá-la.  
→ veja 1.4.4 "Medição angular"
  - Se os valores medidos divergirem dos valores teóricos, deve-se restabelecê-los por tensionamento ou afrouxamento!  
→ veja 1.5 "Tensionar / afrouxar a linha aérea"

### 1.4.2.3 **Controle semestral e após eventos extraordinários (tempestade, forte gelo pendente etc.)**

- Controlar visualmente a existência de rupturas de arames, marcas de abrasão, arames expostos, mossas, corrosão, danos no manto e fixação da linha de sinais etc. na linha aérea. Além disso deve-se verificar especialmente os pontos de fixação (braçadeiras), defletores, desvios e fixações terminais e seus componentes.
- Verificar a tensão do cabo.  
→ veja 1.4.3 "Verificação da tensão do cabo"
- Verificar a existência de desgaste (estrias, mossas etc.) das superfícies de contato (patins de plástico) do cabo da linha aérea nas torres e, se necessário, efetuar a troca.
- A posição correta do arame envolvente, os pontos de ruptura, arames salientes ou pendentes etc. devem ser visualmente verificados!

**ATENÇÃO!**

De forma alguma o cabo pode ter contato com partes metálicas (parafusos, apoios, etc.) ou seja, trocar os patins de plástico o mais cedo possível!

- Se no controle semestral forem constatados danos no cabo, o fabricante ou uma assistência autorizada devem ser contatados.
- Todo controle deve ser documentado por escrito.
- Controle da existência de fissuras, ferrugem, deformação, posição correta, etc. das guarnições das torres, bem como a tensão final.
- Medição angular  
→ veja 1.4.4 "Medição angular"

### 1.4.3 Verificação da tensão do cabo

Para que haja livre acesso suficiente para os componentes vizinhos (p. ex.: cabo de transporte, veículos etc.) e para o terreno, é necessário manter a tensão do cabo obtida através do cálculo da linha aérea. Com a tensão correta do cabo, a flecha e o respectivo ângulo tangencial também estarão no intervalo correto.

Para o controle da tensão do cabo ou da flecha correta, deve ser realizada a medição angular.

→ veja 1.4.5 "Protocolo de medição angular"

Se o valor teórico medido divergir do valor real, este deve ser corrigido através de tensionamento ou afrouxamento!

→ veja 1.5 "Tensionar / afrouxar a linha aérea"

#### 1.4.4 Medição angular

- A medição angular deve ser realizada com condições meteorológicas apropriadas (sem gelo pendente, quase calma etc.). Gelo pendente ou vento distorcem o resultado das medições.
- Um inclinômetro eletrônico deve ser utilizado como aparelho de medição.
- Os resultados das medições devem ser comparados com os valores teóricos e documentados.  
→ veja 1.4.5 "Protocolo de medição angular"
- Se os valores de ângulo de cabo medidos estiverem fora dos valores limite especificados, estes devem ser corrigidos por tensionamento ou afrouxamento.
- Após o tensionamento ou afrouxamento, deve-se verificar a posição das pinturas de marcação. Caso não haja uma distância de 200 mm, devem ser aplicadas novas pinturas de marcação.

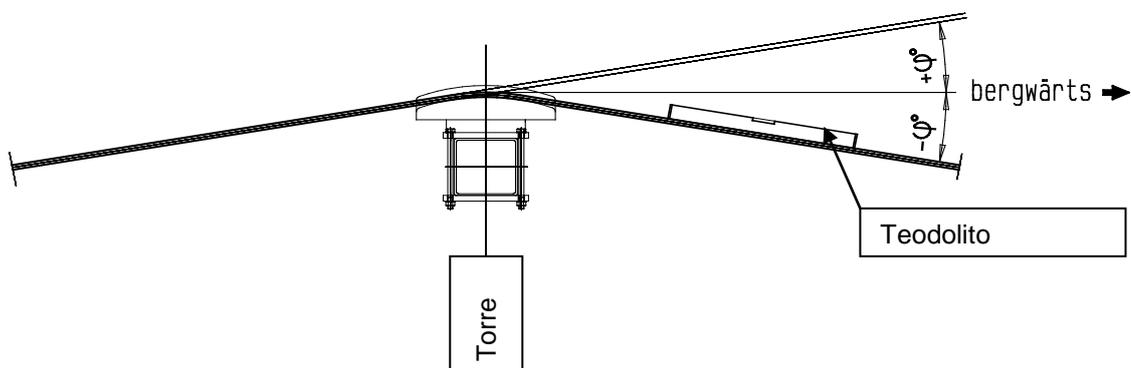
**ATENÇÃO!**

Após eventos extraordinários como tempestade ou extrema formação de gelo, é necessário um controle dos ângulos do cabo!

### 1.4.5 Protocolo de medição angular

Nome da instalação	Providência
Número do encargo	WAA 000 2398
Tipo de instalação	10 MGD
Informações de ângulo	HCH / 2012-01-20

Dados do cabo portador	ID. N°	10948346
	Tipo de cabo	1x37/ 1960
	Carga de ruptura mín. [kN]	263,0
Dados do cabo de comando	ID. N°	11133835
	Tipo de cabo	CABO DE FIBRA ÓTICA A-D2Y(ZN)2Y(HD)3x4E9
Dados do cabo de comando	ID. N°	10949553
	Tipo de cabo	F-2YA2Y 20X 2 X 0,5(0,2)



Projekt [-Nr]: 10-MGD Morro da Providencia [WAA0002398]

**Montagetabelle - Seilwinkel:**

T [°C]	5	15	25	35	45
SSP	Phi2 [°]				
TEB	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
1	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
2	8.3	8.2	8.2	8.1	8.0
3	7.8	7.7	7.7	7.7	7.7
4	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7
INTEB1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
INTEB2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
5	-3.7	-3.7	-3.7	-3.7	-3.7
6	-17.8	-17.8	-17.9	-17.9	-18.0
7	-24.1	-24.1	-24.1	-24.1	-24.1
8	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0
9	-5.4	-5.4	-5.4	-5.4	-5.5

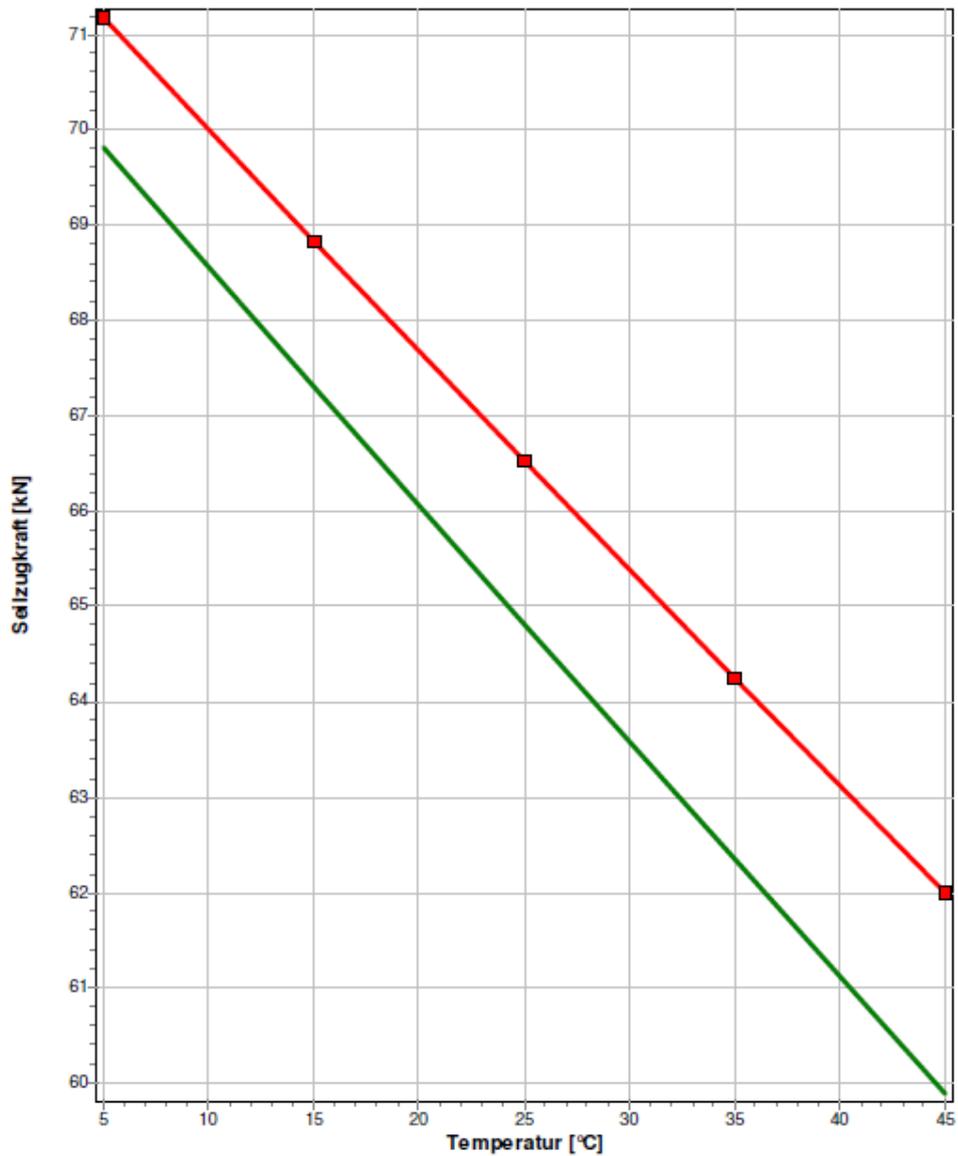
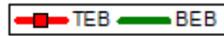
**Montagetabelle Tragseil - Seilwinkel:**

T [°C]	5	15	25	35	45
SSP	Phi2 [°]				
TEB	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
1	10.7	10.6	10.6	10.6	10.6
2	9.2	9.2	9.1	9.1	9.0
3	8.0	7.9	7.9	7.9	7.9
4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
INTEB1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
INTEB2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
5	-3.6	-3.6	-3.6	-3.6	-3.6
6	-17.1	-17.2	-17.2	-17.3	-17.3
7	-23.9	-24.0	-24.0	-24.0	-24.0
8	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0
9	-5.4	-5.4	-5.4	-5.4	-5.4

Nº de torre	Temperatura	Ângulo a montante	Data / assinatura

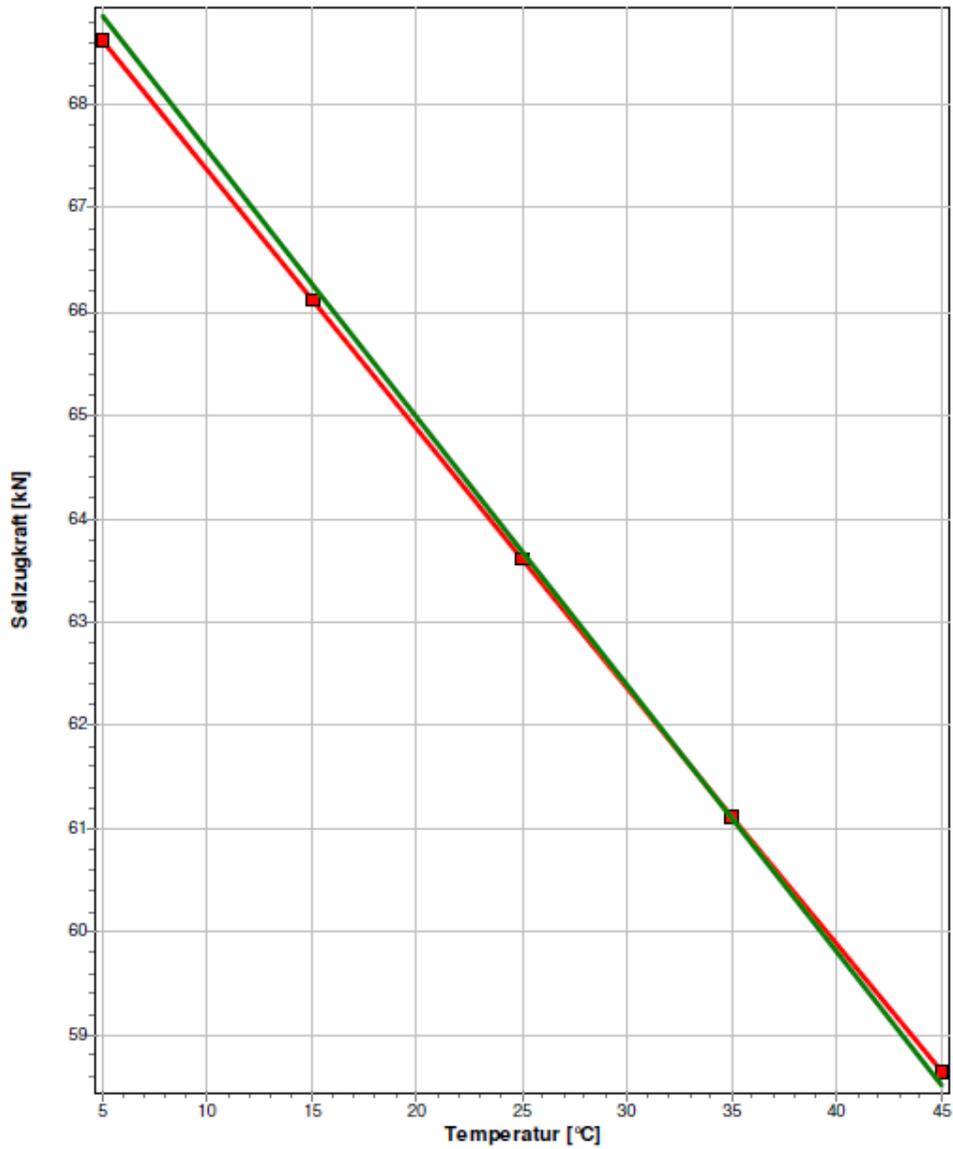
Tabelas de tensionamento com calma (sem queda de gelo ou neve):

Spanntabelle



Spanntabelle Tragseil

TEB BEB

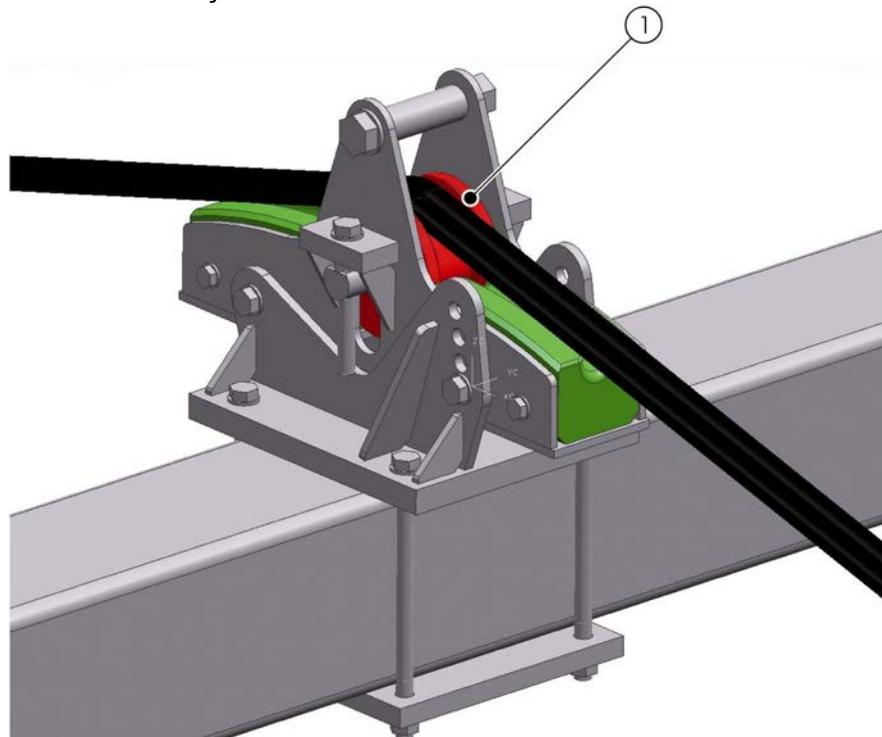


## 1.5 Tensionar / afrouxar a linha aérea

- Fazer um controle visual antes e depois do tensionamento ou afrouxamento da linha aérea e suas fixações terminais.  
→ veja 1.4.2.3 "Controle semestral e após eventos extraordinários (tempestade, forte gelo pendente etc.)"
- Os ângulos tangenciais ou as flechas dos segmentos de cabo especificados devem ser verificados e documentados após o tensionamento ou afrouxamento.
- Os trabalhos nos cabos devem ser supervisionados pelo chefe operacional e documentados por escrito.
- Nisto se deve certificar especialmente que as linhas elétricas e conexões não são danificadas. As conexões devem estar providas com aliviadores de tensão.
- O tensionamento / afrouxamento deve ser realizado somente com as condições meteorológicas apropriadas (sem gelo pendente, quase calma etc.)

### 1.5.1 Procedimento tensionar / afrouxar / deslocar

- As roldanas de montagem têm que se colocadas para cima e presas com contraporcas para evitar que a roldana de montagem se solte por causa de vibrações etc.



#### ① Roldana de montagem "posição em cima"

- Tensionar a linha aérea com ferramentas apropriadas antes da fixação final no pico.
- As forças de tração máximas durante o tensionamento / afrouxamento podem, em função da temperatura, ultrapassar no máximo 10% o valor de tensionamento.  
→ veja "Tabelas de tensionamento" na página 26  
As ferramentas devem corresponder às forças máximas de tensão do cabo.
- Tensionamento / afrouxamento da linha aérea na fixação final do vale ou pico.
- Restabelecimento das fixações finais.
- Relaxamento das ferramentas de tensionamento.
- Verificação da tração do cabo mediante medição angular do cabo.
- Desmontagem das ferramentas de tensionamento.
- Verificar novamente a fixação final após 1 a 2 dias. (medidas de controle, distâncias, torques etc.)
- Documentação dos valores medidos e trabalhos realizados.
- Se a linha aérea estiver novamente na posição teórica, as pinturas de marcação devem ser recolocadas.  
→ veja "Pintura de marcação" na página 16.

## 1.6 Deslocamento da linha aérea

### A cada 4 anos

- Antes do deslocamento deve-se controlar visualmente a linha aérea e suas fixações terminais.  
→ veja 1.4.2.3 "Controle semestral e após eventos extraordinários (tempestade, forte gelo pendente etc.)"
- A linha aérea deve ser deslocada nos pontos de apoio (patins, roldanas, braçadeiras) em tal distância que seja equivalente à zona de assentamento (mais longa) destes pontos de apoio, no entanto no mínimo 0,5 m.
- Após o deslocamento deve ser verificada visualmente a existência de danos (rupturas de arames, mossas, marcas de abrasão etc.) no segmento do cabo que estava na zona de assentamento.
- Após o deslocamento, os ângulos tangenciais ou as flechas dos segmentos de cabo especificados devem ser verificados e documentados.
- Trabalhos nos cabos devem ser supervisionados pelo chefe operacional e documentados por escrito.
- Ao fazer o deslocamento, observar especialmente as linhas elétricas e conexões. As conexões devem estar providas com aliviadores de tensão.
- O deslocamento deve ser realizado com condições meteorológicas apropriadas (sem gelo pendente, quase calma etc.).

### Instrução:

- **O deslocamento pode não ser necessário ou um outro intervalo de deslocamento será permitido se isto, devido à construção da linha aérea, for confirmado pelo fabricante ou uma instituição autorizada e se forem fornecidas informações sobre os novos intervalos de inspeção e manutenção.**

### 1.6.1 Protocolo para a fenda de controle

Data do controle	Fenda de controle (5 mm) em ordem		Nome	Assinatura
	Estação base	Estação topo		
Amostra	✓	✓		

## 1.7 Inspeção por órgão inspetor certificado

### A cada 6 anos

- A linha aérea precisa ser verificada pela primeira vez após 6 anos de instalada por um órgão inspetor certificado ou um especialista em cabos da empresa fabricante de cabos. Prestar atenção especial aos suportes da torre e fixação final. O resultado da inspeção deve informar sobre a reutilização do cabo, se necessário, sob indicação de condições especiais (p. ex. medidas saneamento, deslocamento etc.) bem como a data da próxima inspeção.

## 1.8 Complementos

Opcional, se necessário

- Os componentes relevantes são acompanhados de desenhos contidos neste Manual de Operação e Conservação.



**Índice:**

1	Cabos e uniões para cabos	2
1.1	Cabo de transporte	3
1.1.1	Instruções gerais.....	3
1.1.2	Inspeção e manutenção.....	4
1.1.2.1	Controle visual do cabo de transporte:.....	6
1.1.2.2	Cabo de transporte congelado.....	9
1.1.2.3	Limpeza do cabo de transporte.....	9
1.1.2.4	Lubrificação do cabo de transporte.....	10
1.1.3	Reparo.....	10

**OBSERVE TAMBÉM OS CAPÍTULOS PERTINENTES:**

Generalidades: ..... A 1



Intervalos de inspeção e manutenção: ..... A 5



## **1 CABOS E UNIÕES PARA CABOS**

A seguir são descritas instruções gerais para a montagem, inspeção e conservação dos cabos.

Ao realizar qualquer trabalho nos cabos, deve observar-se adicionalmente as instruções do fabricante de cabos!

Estes manuais precisam ser observados caso contenham informações mais restritivas para a inspeção, manutenção e conservação.

Caso surjam problemas, deve-se requisitar um especialista da empresa fabricante de cabos.



## 1.1 Cabo de transporte

### 1.1.1 Instruções gerais

- Ao esticar o cabo, a extremidade do cabo de transporte deve ser “amarrada”.  
As amarras impedem a rotação do cabo de transporte quando submetido à tração.
- Verificar a união segura entre o cabo de transporte e o cabo de tração.
- O sentido do jogo do cabo de tração e do cabo de transporte precisa ser igual.
- Na tração do cabo, o cabo de transporte precisa ser conduzido através de rolos (roldanas) e não deve tocar o chão (perigo de retenção da torção, contaminação e danificação da película lubrificante).
- Enrolamento do cabo de transporte:  
Durante o recolhimento do cabo de transporte é necessário controlar continuamente a posição do cabo nas baterias de roldanas e corrigir o seu trajeto de enrolamento.  
O cabo de transporte precisa correr exatamente no meio do sulco da roldana.

**A torção do cabo de transporte surge devido a baterias de roldanas com má condução de trajeto!**

→ veja S 3.3 “Dispositivos mecânicos, trajeto”



**ATENÇÃO:**

Para o enrolamento do cabo de transporte é necessário que a instalação esteja apta a funcionar, ou seja, todos os pontos de lubrificação devem ser engraxados e os redutores devem ser lubrificados com óleo.

## 1.1.2 Inspeção e manutenção

### **IMPORTANTE!**

O tipo e localização dos danos constatados no cabo de transporte devem ser protocolados no diário de serviço.

Quaisquer danos no cabo devem ser informados imediatamente à entidade fiscalizadora, ao fabricante de cabos ou à empresa Doppelmayr, pois terão de ser tomadas medidas de segurança imediatas.

### Mensalmente



#### **PERIGO DE VIDA!**

Perigo de ser capturado pelo cabo em movimento durante o funcionamento!

**NÃO** efetuar uma inspeção no lado da entrada do cabo, na frente de uma bateria de roldanas ou uma roda volante!

- Controle visual de todo o cabo de transporte inclusive entrançadura com dois encarregados adequados e com auxílio do espelho de controle com velocidade de marcha máxima de 0,5 m/s.  
Procedimento: → veja 1.1.2.1 "controle visual do cabo de transporte"  
Nisto, prestar atenção aos seguintes pontos:
  - Arames partidos
  - Arames soltos e/ou deformados
  - Arames danificados mecanicamente (p. ex. fricções)
  - Desgaste extraordinário
  - Corrosão

### **Controle visual após eventos extraordinários**

Após eventos extraordinários como forte tempestade, incêndio, acidentes ou descarrilamentos do cabo, deve-se controlar visualmente o cabo nos seguintes pontos, tendo ele uma velocidade de marcha de no máximo 0,5 m/s:

- Danos causados por raios
- Influência do calor
- Achatamentos
- Irregularidades
- Dobras

**Teste magnético-indutivo do cabo**

- **Teste magnético-indutivo do cabo** (controle do estado interno do cabo) com o cabo vazio

O diagrama básico no cabo novo para fins de avaliação posterior deve ser feito dentro de 18 meses.

Após mais 3 anos é feita a próxima inspeção magnético-indutiva.

A partir desta inspeção, conforme o estado do cabo, o órgão oficial prescreve o prazo para a próxima inspeção.

**1.1.2.1 Controle visual do cabo de transporte:****IMPORTANTE!**

O tipo e localização dos danos constatados no cabo de transporte devem ser protocolados no diário de serviço.

Quaisquer danos no cabo devem ser informados imediatamente à entidade fiscalizadora, ao fabricante de cabos ou à empresa Doppelmayr, pois terão de ser tomadas medidas de segurança imediatas.

O controle visual do cabo de transporte é feito com saída do lado da estação com 2 encarregados em velocidade de revisão (máximo 0,5 m/s) e com auxílio do espelho de controle.

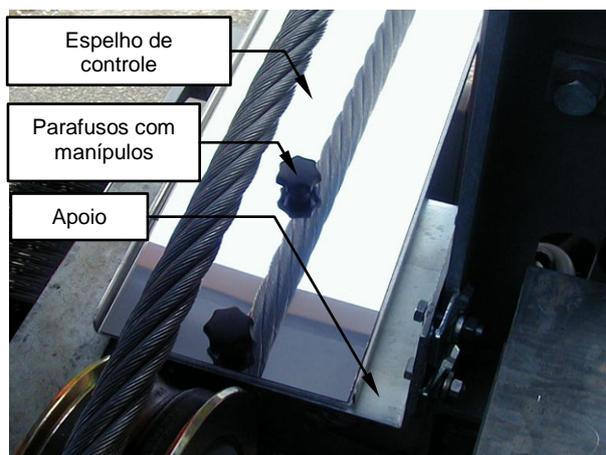
O controle visual deve ser realizado com tempo bom, se possível.

Veja o procedimento na página seguinte!



**Procedimento:**

1. Em instalações com estacionamento de veículos, os veículos devem ser estacionados na garagem antes do controle de cabo.
2. Desmontar o guia de cabo da bateria de entrada.
3. Limpar o espelho
4. Prender o espelho de controle por meio dos parafusos com manípulos no apoio.



5. Colocar a instalação em funcionamento e andar a velocidade de revisão (máximo 0,5 m/s). Durante a viagem controlar visualmente o lado superior do cabo e, através do espelho, verificar a existência de rupturas de arames, corrosão etc. no lado inferior do cabo.



→ Continuação na próxima página!

**IMPORTANTE!**

O espelho deve ser desmontado após finalizar o controle visual do cabo. O espelho **não** pode estar montado durante a operação com passageiros.

6. Desmontar o espelho de controle.
7. Montar novamente o guia de cabo da bateria de entrada e ajustar conforme o manual "Ajustes dos pontos de acoplamento e dispositivos de segurança"  
veja capítulo TS3.2/A

### **1.1.2.2 Cabo de transporte congelado**

Uma fina camada de gelo pode ser removida através do funcionamento do teleférico em vazio e a baixa velocidade de marcha.

Se houver uma camada espessa de gelo, antes de dar partida, é necessário eliminar qualquer obstrução das baterias de roldanas, ou seja, o gelo deve ser removido.

Nisto, atente para que os dispositivos de segurança do trajeto, como p. ex. o interruptor por ruptura de bastão ou o sistema RPD, não sejam danificados!

### **1.1.2.3 Limpeza do cabo de transporte**

**IMPORTANTE!**

É proibido usar qualquer tipo de solvente para limpar os cabos! Detergentes são destinados exclusivamente para limpar o equipamento de trabalho.

Quando o cabo de transporte apresentar excesso de graxa, ele precisa ser limpo com um aparelho de limpeza de cabos (Seiligel). Isto deveria ser feito com tempo seco e, se possível, frio.

Instruções sobre operação e manuseio do aparelho de limpeza de cabos podem ser obtidas no manual do aparelho de limpeza de cabos.

### **1.1.2.4 Lubrificação do cabo de transporte**

**O cabo deve ser lubrificado novamente de acordo o Manual de Manutenção do fabricante de cabos.**

O lubrificante usado para a lubrificação posterior do cabo precisa ser compatível com o lubrificante básico (compatibilidade).

Ele também precisa, basicamente, corresponder às especificações de lubrificantes certificados e não deve influenciar negativamente os anéis de borracha das roldanas e o revestimento de borracha das rodas volantes.

(p. ex.: dano da borracha – erosão)

É preciso que haja um coeficiente de fricção, conforme a norma, entre o cabo de transporte e a roda volante de acionamento. Além disso se deve observar que o coeficiente de fricção entre o cabo e as pinças pode depender do lubrificante.

#### **ATENÇÃO:**

Lubrificantes para cabos em excesso ou inapropriados podem acarretar os seguintes problemas:

- Escorregamento do cabo nas rodas volantes
- Forças de tração reduzidas das pinças no cabo
- Destruição dos revestimentos de borracha nas rodas volantes e roldanas
- Danos nas rampas de subida das pinças
- Deposição de lubrificantes para cabos em diversos componentes

### **1.1.3 Reparo**

- Trocar o cabo

Se deve usar somente um cabo de reposição do tipo e dimensões do cabo original.

**Índice:**

1	Dispositivos de acionamento	3
1.1	Redutor	3
1.1.1	Especificações técnicas .....	3
1.1.2	Inspeção e manutenção .....	3
1.1.3	Refrigeração de óleo com bomba de óleo externa.....	5
1.1.4	Eixos articulados .....	6
1.1.5	Eixo articulado para acionamento .....	6
1.1.6	Instruções de montagem.....	7
1.1.7	Inspeção .....	8
1.1.8	Manutenção .....	8
1.1.9	Reparo .....	9
1.2	Motor principal	10
1.3	Acionamento de emergência	11
1.3.1	Componentes do acionamento de emergência.....	11
1.3.2	Inspeção da unidade de acionamento de emergência.....	13
1.3.3	Manutenção da unidade de acionamento de emergência.....	13
1.4	Coroa dentada	14
1.4.1	Informações gerais.....	14
1.4.2	Inspeção .....	14
1.4.3	Manutenção .....	15
1.5	Acionamento a tacogerador sem monitoramento do retorno	16
1.5.1	Descrição técnica.....	16
1.5.2	Inspeção .....	17
1.5.3	Manutenção .....	17
2	Freios	18
2.1	Freio operacional tipo D (com interruptor)	18
2.1.1	Instruções de segurança adicionais .....	18
2.1.2	Descrição técnica do freio a disco.....	19
2.1.3	Acionamento hidráulico do freio a disco.....	21
2.1.4	Inspeção do freio a disco .....	22
2.1.5	Manutenção e reparo .....	23
2.2	Freio de segurança	34
2.2.1	Instruções de segurança adicionais .....	34
2.2.2	Descrição técnica.....	35
2.2.3	Acionamento hidráulico .....	37
2.2.4	Inspeção do freio de segurança .....	38
2.2.5	Manutenção e reparo .....	39



2.3	Módulo hidráulico para acionamento de emergência & freios	49
2.3.1	Esquema hidráulico.....	49
2.3.2	Descrição técnica / função .....	50
2.3.3	Inspeção .....	50
2.3.4	Manutenção .....	50
2.3.5	Reparo e pesquisa de erros.....	50

**OBSERVE TAMBÉM OS CAPÍTULOS PERTINENTES:**

-  Generalidades: ..... A 1
-  Lubrificantes: ..... A 4
-  Intervalos de inspeção e manutenção: ..... A 5
- Equipamento elétrico: ..... TS 5
- Equipamento hidráulico



## **1 DISPOSITIVOS DE ACIONAMENTO**

### **1.1 Redutor**

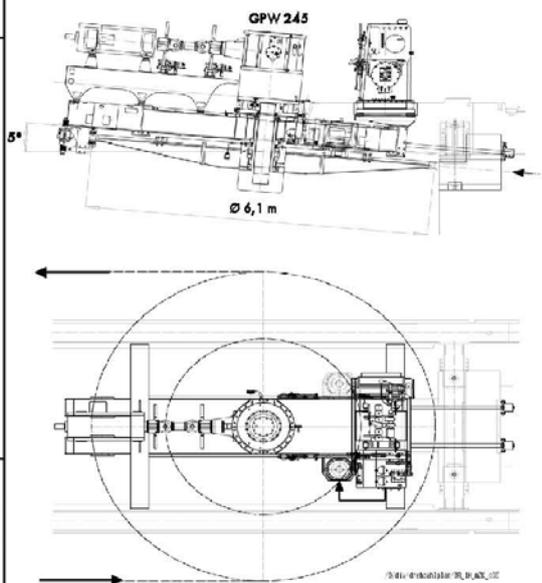
#### **1.1.1 Especificações técnicas**

Tipo:	Redutor planetário
Empresa:	Lohmann
Tipo:	GPW 245 S 94
Coeficiente de redução:	94,25
Quantidade de óleo de redutor:	310 litros

Veja também a configuração motriz ( próx. pág.)

#### **1.1.2 Inspeção e manutenção**

Veja MO da Fa. Lohmann

<b>DREHZAHLPLAN</b> 10-MGD-UNIG-L-245		 Geistiges Eigentum der Innova Patent GmbH							
<b>ANLAGE:</b> <b>Providencia</b>		<b>Datum:</b> 28.11.2011	<b>Vis:</b> SeM						
<b>Land:</b> Brasilien / Rio de Janeiro	<b>Auftragsnummer:</b> WAA0002398		<b>G</b>						
<b>Brückenantrieb</b> Spannung <b>Berg</b>									
<b>Auffahrseite:</b> <b>Rechts</b>									
<b>GETRIEBE:</b> Id.Nr.: 10249518									
Type: LOHMANN <b>GPW 245 S 94</b>									
<table border="1"> <tr><th colspan="2">Getriebeübersetzung:</th></tr> <tr><td>i H</td><td>i se</td></tr> <tr><td><b>94,25</b></td><td>-</td></tr> </table>		Getriebeübersetzung:		i H	i se	<b>94,25</b>	-		
Getriebeübersetzung:									
i H	i se								
<b>94,25</b>	-								
<table border="1"> <tr><th>Getriebe-nr.:</th><th>Bestell-index:</th></tr> <tr><td>XXXXXXXXXXXX</td><td><b>A</b></td></tr> </table>		Getriebe-nr.:	Bestell-index:	XXXXXXXXXXXX	<b>A</b>				
Getriebe-nr.:	Bestell-index:								
XXXXXXXXXXXX	<b>A</b>								
<b>Einbaulage:</b>	<b>ST+5</b>								
<b>Eingangswelle:</b>	<b>nach oben</b>								
<b>A-Teil:</b>	<b>lackieren</b>								
<b>Eintriebsdrehrichtung:</b>	<b>GU Links</b>								
<b>Abtriebsdrehrichtung:</b>	<b>IU Rechts</b>								
<b>Eintriebsdrehzahl seitl. Eintrieb:</b>	<b>0 Rpm</b>								
<b>Riemenzug HA Eingangswelle:</b>	<b>0 KN</b>								
<b>Notantrieb:</b> 0 Zapfen									
<b>Elektr. Ölpumpe</b> <b>KF 42 (38 L)</b> (Kühlung)			<b>Mda = 240 KNm</b> <b>2 S Tal = 648 kN</b>						
<b>Elektr. Ölpumpe</b> - - (Schmierung)			<b>Mdb = 193 KNm</b> <b>2 S Berg = 626 kN</b>						
<b>Schmierung des oberen Lagers:</b> <b>Öl</b>			<b>Ölmenge:</b> 310 L      API GL5 SAE 80W-90						
<b>Getriebekühler:</b> <b>FLDB 6.2</b>			<b>Lieferung:</b> Doppelmayr      ID. 10253522						
<b>Bohrungen für SPM:</b> <b>ja</b>			<b>Fahrgeschwindigkeit:</b>						
<b>Temperaturregler</b> <b>ja</b> Id.Nr.: <b>10537618</b>			max. v = <b>5,00 m/s</b>						
<b>Durchfluswächter</b> <b>nein</b>			<b>Seilscheibendurchmesser:</b>						
<b>Dokumentation</b> <b>englisch</b>			D = <b>6,10 m</b>						
<b>Notantrieb:</b> Diesel hydraulisch über <b>Zahnkranz</b>			<b>Eintriebsdrehzahl:</b> = <b>Motordrehzahl:</b>						
			ne = <b>1475 RPM</b>						
			<b>Drehzahl Seilscheibe:</b>						
			ns = <b>15,655 RPM</b>						
			<b>i H = 94,25</b>						
<b>Änderung:</b>									

gedruckt: 04.04.2012

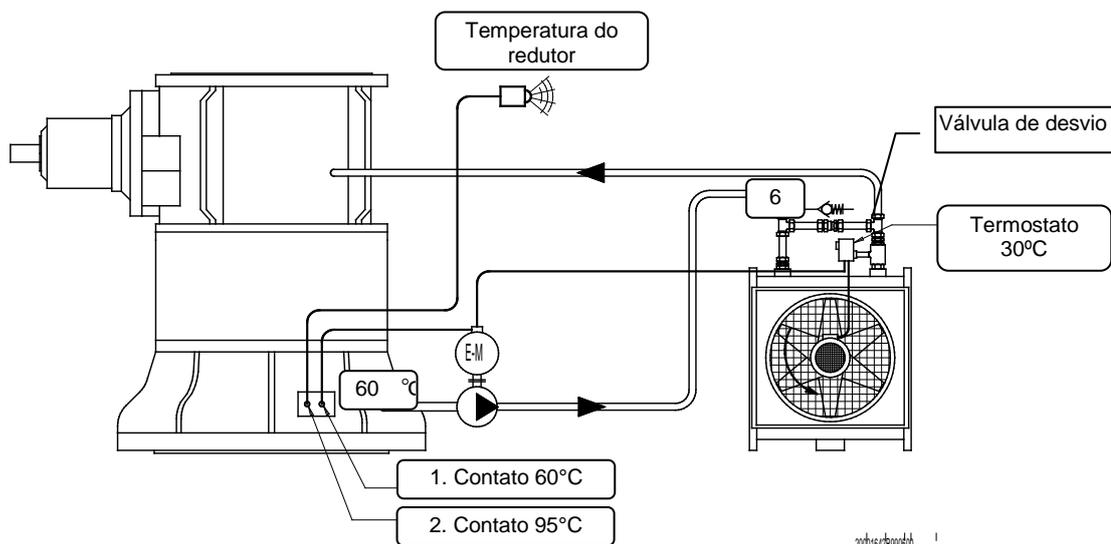
### 1.1.3 Refrigeração de óleo com bomba de óleo externa

A bomba de óleo é acionada por um motor elétrico.

Controle:

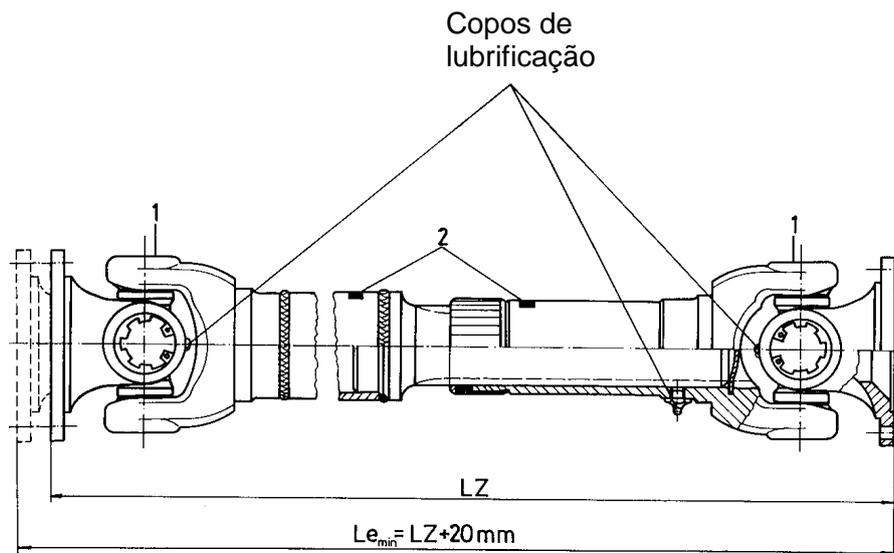
Se a temperatura do óleo no redutor atingir 60 °C, a bomba de óleo é ligada.  
Se adicionalmente a temperatura do óleo na saída do refrigerador atingir 30 °C, o ventilador do refrigerador do óleo é ligado.

Observar: O sensor de temperatura no redutor (contato 60 °C) e na saída do refrigerador (30 °C) devem ser ativados em série, porque de outra forma o óleo no refrigerador seria resfriado demasiadamente (o óleo congestiona no refrigerador!)



**1.1.4 Eixos articulados****1.1.5 Eixo articulado para acionamento**

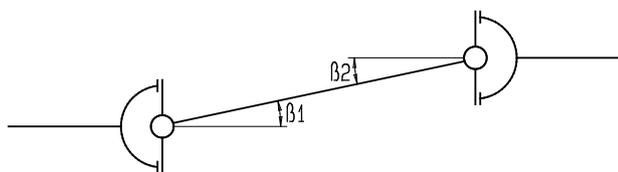
Unid. Tipo: 0.687.65.92  
Lz = 680 mm  
La = 110 mm  
Le = 740 mm



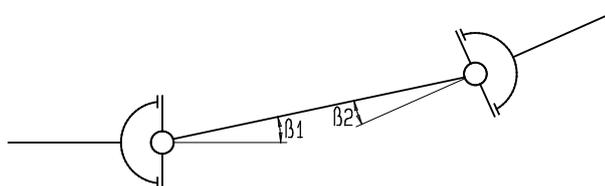
### 1.1.6 Instruções de montagem

- As marcações de setas devem coincidir em ambos os lados do eixo, pois o eixo articulado foi balanceado nesta condição.
- O eixo articulado não pode ter sua expansão longitudinal limitada devido a montagem muito apertada (distância mínima de montagem:  $L_{\min} = L_z + 20\text{mm}$ ).
- Ao ajustar o motor de acionamento e redutor observar:  
O ângulo de flexão de ambas as articulações deve ser igual ( $\beta_1 = \beta_2 \pm 0,1$ ), sendo possíveis tanto a disposição Z como a disposição W.  
na disposição Z os eixos devem ser alinhados em paralelo, na disposição W os eixos prolongados devem cortar exatamente o centro do eixo articulado

Disposição Z



Disposição W



- Não girar o eixo articulado na articulação com alavanca de montagem, porque poderia danificar as vedações do eixo.
- Apertar os aparafusamentos da flange em cruz e com torque uniforme.

### 1.1.7 Inspeção

#### Diariamente:

-  • Controle de ruídos anormais de funcionamento

#### Anualmente:

-  • Controle das articulações e peças de perfil por desgaste e abrasão.
-  • Compensação longitudinal - folga 20 mm
  - As marcações de setas devem estar no mesmo nível em ambos os lados do eixo.
  - Os eixos articulados não podem ter o seu movimento longitudinal limitado devido a montagem muito apertada: distância mínima de montagem:  $L_{\min} = LZ + 20$  mm de compensação longitudinal
-  • Verificar se os aparafusamentos dos eixos articulados estão firmes (torques de aperto dos parafusos da tabela no registro 1).

### 1.1.8 Manutenção

#### Antes e após cada temporada:

-  • Lubrificação: (→ Graxa lubrificante veja Lubrificantes)
  - Limpar cuidadosamente os copos de lubrificação antes de lubrificar novamente!  
Ao lubrificar novamente, o lubrificante não deve ser forçado a entrar por meio de alta pressão ou pancadas rigorosas (a pressão de lubrificação máxima admissível é de 15 bar).  
O eixo articulado deve ser lubrificado em TODOS os copos de lubrificação até que o lubrificante saia pelas vedações.
- **Eixos articulados sem copos de lubrificação são lubrificados para toda a sua vida útil.**

**1.1.9 Reparo**

- Em caso de ruídos de funcionamento anormais de eixos articulados a causa deve ser determinada e eliminada, ou substituir o eixo articulado.

## 1.2 Motor principal

Tipo:	Motor de corrente contínua
Empresa:	EMOD
Tipo:	KF 355 L/ 6A
Número de giros do motor:	1475

Instruções sobre inspeção e manutenção, veja manual de operação sep. da empresa EMOD

## 1.3 Acionamento de emergência

### 1.3.1 Componentes do acionamento de emergência

#### 1.3.1.1 *Motor do acionamento de emergência*

(→ veja o manual separado da firma Cummins)

Tipo: Motor a diesel

Tipo: QSB 4.5-C170

Empresa: Cummins

##### 1.3.1.1.1 Pré-aquecimento da água de refrigeração

de acionamentos auxiliares ou acionamentos de emergência "Cummins"

O comportamento de arranque dos motores diesel depende da temperatura ambiente.

A partida nos diferentes motores "Cummins" pode ser feita sem pré-aquecimento da água de refrigeração até nas temperaturas mínimas indicadas na tabela a seguir.

<b>Motor a diesel Tipo:</b>	<b>Partida até no máx</b>	<b>Potência do elemento de aquecimento</b>
QSB4.5-C170	<b>- 12°C</b>	750W

Basicamente todos os motores diesel "Cummins" vêm equipados de fábrica com um pré-aquecimento da água de refrigeração 220 V/50 Hz ou 110 V/60 Hz, que é composto de um elemento de aquecimento e um termostato que se encontra na entrada de água de refrigeração.

Os pontos de comutação do termostato são ajustados fixos em ca. 16 °C (ON) e 27 °C (OFF), podendo o motor a diesel ser solicitado completamente sem grandes tempos de aquecimento (Diretiva Cummins para motores geradores de emergência).

**Recomenda-se urgentemente a colocação do pré-aquecimento da água de refrigeração em funcionamento (prever um interruptor LIG/DESL ou termostato), caso as temperaturas esperadas estejam abaixo das condições indicadas.**

**1.3.1.2 Bomba de óleo**

(→ veja o manual separado da firma Sauer)

Tipo: 90 R 075

Empresa: Sauer

**1.3.1.3 Acoplamento para bomba de óleo**

(→ veja o manual separado da firma Centaflex)

Tipo: CF – K – 125 – 10 – 61600

Empresa: Centaflex

**1.3.1.4 Motor de óleo para acionamento de coroa dentada**

(→ veja o manual separado da firma Poclain)

Tipo: MS 35 2 G

Empresa: Poclain

**1.3.1.5 Bateria**

2 unid. 12V 120 Ah

### 1.3.2 Inspeção da unidade de acionamento de emergência

- Controlar a quantidade de combustível para o motor a diesel (o tanque precisa estar cheio).
- Colocação em marcha com o acionamento de emergência:
  -  ○ controle semanal do estado operacional mediante partida no motor
  -  ○ funcionamento de teste mensal com o teleférico (20-30 min)

Para a bateria de arranque está previsto um carregador para o manutenção da carga.

### 1.3.3 Manutenção da unidade de acionamento de emergência

-  • Quantidade de óleo acionamento de emergência  
→ veja A 4 "Lubrificantes"
- O tanque de combustível deve ser reabastecido após toda colocação em marcha com o acionamento de emergência. Um bidão de reserva cheio (conteúdo ca. 50 l.) deve estar sempre à mão.

## 1.4 Coroa dentada

### 1.4.1 Informações gerais

A evacuação da instalação pode ser realizada com a coroa dentada e por meio do pinhão de acionamento retraído, que é acionado pelo acionamento de emergência e, se necessário, com o acoplamento de roda volante desconectado.

### 1.4.2 Inspeção

#### Diariamente:

-  • Controle geral.

#### Mensalmente:

-  • Estado externo da coroa dentada e pinhão.
-  • Controle por desgaste inadmissível nos flancos dos dentes.

#### Com a operação interrompida:

-  • Interrupção superior a 1 mês: realização da inspeção mensal  
→ veja 1.4.2 "Inspeção: mensal"
-  • Interrupção superior a 6 meses: realização da inspeção anual  
→ veja 1.4.2 "Inspeção: anual"

#### Anualmente:

A coroa dentada e o pinhão devem ser totalmente inspecionados pelo menos uma vez por ano. Essa inspeção anual deve ser realizada adicionalmente às inspeções mensais.

-  • Inspeção visual de todos os componentes quanto a formação de fissuras. Verificar se os parafusos estão presos corretamente e se estão íntegros.

### 1.4.3 Manutenção

#### Após cada marcha com acionamento de emergência

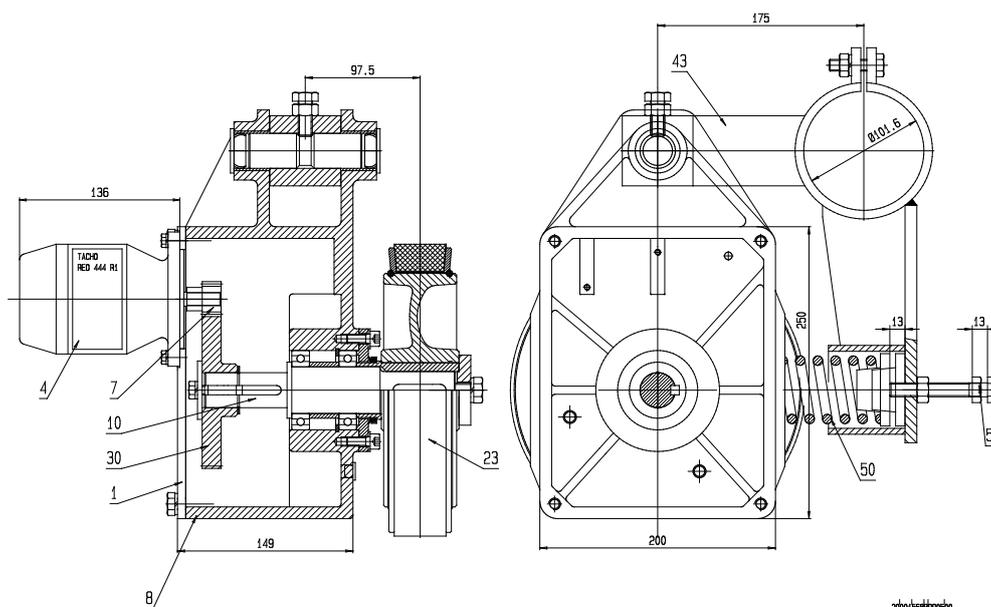
-  • Lubrificar novamente a dentição.  
Aplicação em toda a superfície dos flancos dos dentes (coroa dentada e pinhão)  
→ veja A 4 "Lubrificantes"
-  • Lubrificar novamente o anel deslizante do acoplamento de roda volante do cabo.  
aprox. 50 g de graxa  
→ veja A 4 "Lubrificantes"

## 1.5 Acionamento a tacogerador sem monitoramento do retorno

(veja desenho)

### 1.5.1 Descrição técnica

Um tacogerador (tipo REO 444 R1) é acionado por meio de uma roda de fricção com anel de revestimento de borracha (item 23) através de um acionamento de roda dentada (item 30 e 7) com um coeficiente de transmissão de  $i = 5$ . Um comparador de valor teórico e valor real compara a tensão aí gerada com a tensão que o tacogerador fornece ao eixo do motor. Se houver uma falha na área do acionamento (defeito de engrenagem, defeito de eixo articulado, etc.), devido a variações do nº de giros também varia a diferença entre ambas as tensões, causando assim a imobilização da instalação.



### 1.5.2 Inspeção

#### Semanalmente:

-  • Controlar a força de pressão da roda de fricção (roldana do cabo Item 23).

#### Anualmente:

-  • Controle geral.

### 1.5.3 Manutenção

- Possível limpeza da instalação.
- Em caso de falha do tacogerador, regular a compressão da roda de fricção (roldana do cabo) por meio do parafuso de ajuste (item 52). Primeiro soltar o parafuso de ajuste, depois girar o parafuso de ajuste manualmente até que a roldana toque na roda volante do cabo. Medir a distância do parafuso de ajuste, depois apertar 13 mm com chave de boca. De forma alguma apertar mais que 13 mm!

## 2 FREIOS

### 2.1 Freio operacional tipo D (com interruptor)

Id. 10220002

#### 2.1.1 Instruções de segurança adicionais



Somente é possível iniciar os trabalhos nos freios quando a instalação estiver desligada e protegida contra religamento não autorizado. Normalmente se deve acionar o interruptor de segurança!



**Jamais tocar com a mão na área entre o freio e o disco do freio!**  
**PERIGO DE FERIMENTO!**

## 2.1.2 Descrição técnica do freio a disco

O freio a disco consiste basicamente de

- dois corpos básicos
- as pastilhas de freio móveis aí acomodadas
- e a sela do freio de deslocamento axial.

Os revestimentos de freio (item 10) são colocadas de forma flutuante com 4 pinos cada (item 11) no corpo básico (item 2).

Ao abrir o freio, os revestimentos são erguidos do disco do freio por meio da mola (item 12).

A sela do freio (item 1) se encontra acomodada entre os dois corpos básicos (item 2) sobre o pino (item 3), podendo ser movida axialmente.

A tensão prévia gradual da mola helicoidal (item 4) é feita por meio da manga roscada (item 8).

Conforme a instalação são utilizadas molas helicoidais ( $\varnothing 9$  mm ou  $\varnothing 12$  mm) com dimensões diferentes.

A tensão prévia mínima  $X_{\min}$  deve ser sempre mantida - independente da força de frenagem necessária para a instalação.

A tensão prévia máxima  $X_{\max}$  não deve, contudo, ser excedida.

A abertura do freio é feita de forma hidráulica por meio de um cilindro. O curso de abertura do êmbolo é limitado pela manga roscada (item 6).

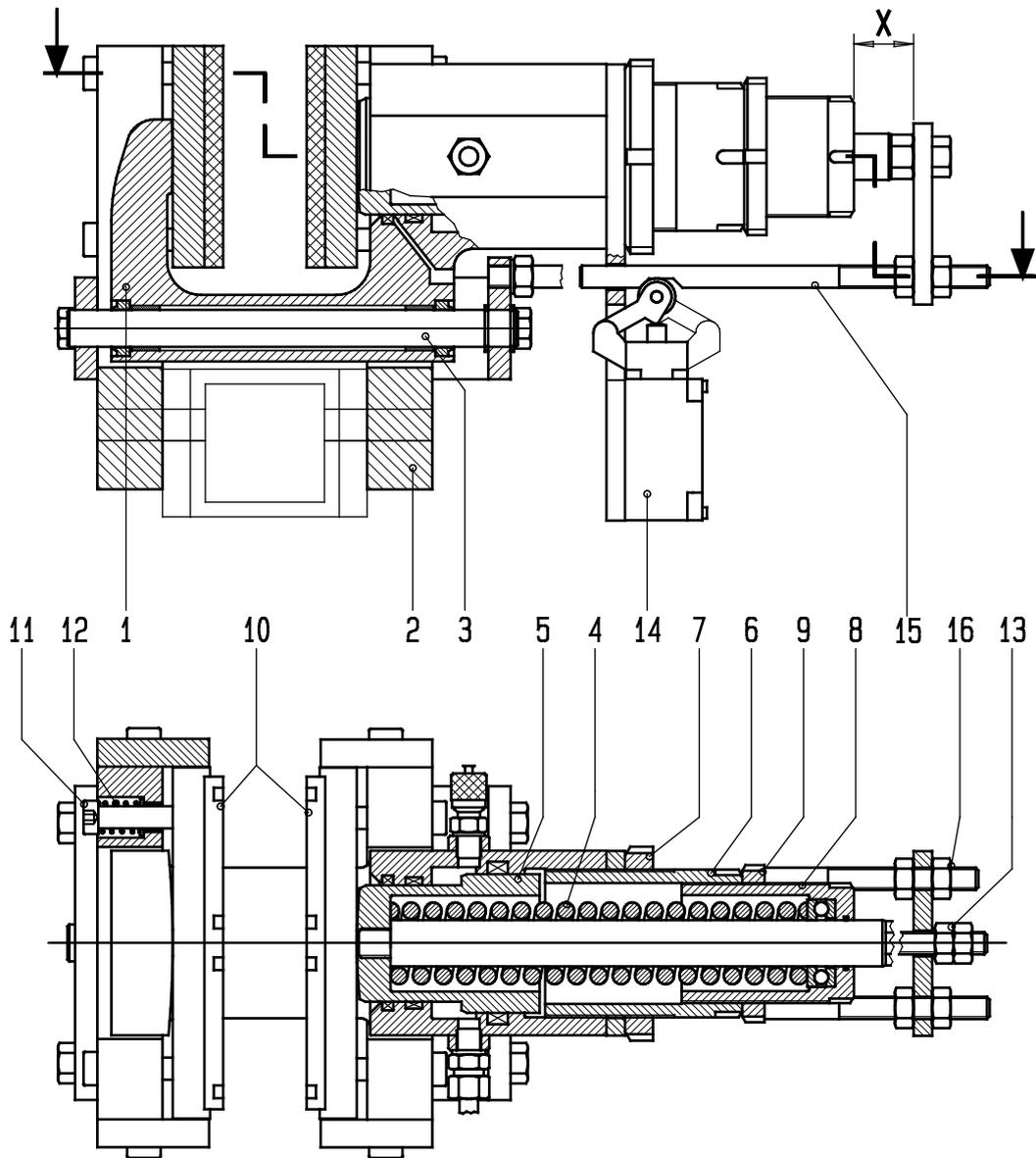
A folga uniforme e bilateral das pastilhas de freio com o disco do freio é ajustada com porcas de ajuste (item 13).

Na sela do freio estão fixados dois interruptores de fim de curso independentes um do outro (item 14).

Estes servem para o monitoramento das funções

- "Freio ABRE/FECHA" e
- "Desgaste do revestimento do freio"

Estes interruptores têm um acionamento mecânico forçado por meio do acionamento do interruptor de fim de curso (item 15).



20001624B990620

### **2.1.3 Acionamento hidráulico do freio a disco**

O freio está conectado ao módulo de freio hidráulico e é controlado automaticamente por meio de válvulas eletromagnéticas.

Para a condução com o acionamento de emergência existe adicionalmente um acionamento manual do freio a disco.

Neste, o freio é aberto manualmente com a bomba manual no módulo de freio.

### 2.1.4 Inspeção do freio a disco

#### Diariamente antes da retomada do funcionamento (com veículo vazio):

-  • Controlar a capacidade funcional por meio de acionamento do “Freio operacional de PARADA DE EMERGÊNCIA” e **verificar o percurso de frenagem.**

#### Diariamente durante o funcionamento:

-  • Controlar a estanquidade do freio (orifício de vazamento de óleo) e dos dutos hidráulicos.

#### Anualmente (corresponde a cerca de 1.500 horas de funcionamento):

-  • Verificar a folga das pastilhas de freio: Ambas as pastilhas de freio precisam estar livres ao abrir o freio a disco. É preciso haver a mesma folga de 2 - 3 mm em ambas as pastilhas de freio.  
→ veja *Ajuste da folga das pastilhas de freio*
-  • Controlar a espessura do revestimento do freio  
→ veja *Verificar o desgaste dos revestimentos de freio*
-  • Verificar o livre movimento das peças móveis e, se necessário, limpá-las e lubrificá-las.  
→ Abrir o freio, a pinça do freio e os revestimentos de freio precisam ser fáceis de mover com a mão.
-  • Teste funcional do acionamento manual com a bomba manual no módulo de freio.

## 2.1.5 Manutenção e reparo

Sistema hidráulico do freio → veja sistema hidráulico

De imediato:



**ATENÇÃO!** Todos os defeitos e anomalias relacionados à segurança e desvios do estado normal constatados em inspeções e controles precisam ser reparados antes da retomada do funcionamento!

A cada 6 meses:



- Evacuar o ar do freio → veja *Evacuar o ar do sistema hidráulico do freio*

Anualmente:



- Realizar ensaios de frenagem com veículos e pesos de lastro (sem pessoas!).



- Controle da força de abertura  
→ veja 2.1.5.7 "Controle da força de abertura"

A cada 6 anos:



- Desmontar o freio a disco, limpar os componentes, renovar a proteção anti-corrosão e lubrificar os mancais.



- Limpar a mola helicoidal, fazer verificação visual de fissuras e aplicar uma nova proteção anti-corrosão.



- Trocar as peças de desgaste.



**ATENÇÃO!** Em freios que não possuem cobertura e são expostos a fortes intempéries, o intervalo de manutenção poderá ser mais curto.



**ADVERTÊNCIA!** O não manutenção dos intervalos de manutenção ou uma manutenção incorreta do sistema hidráulico pode acarretar a falha de todo o sistema de frenagem!

### **2.1.5.1 Evacuar o ar do sistema hidráulico do freio**

Primeiro drenar a água de condensação do contentor de óleo do módulo de freio.

**ADVERTÊNCIA!**

**A água de condensação congela a temperaturas abaixo de 0 °C e não pode mais ser removida!**

Na evacuação do ar deve-se cuidar para que a válvula de evacuação do ar esteja no ponto mais alto. Se necessário, o freio terá que ser desmontado.

Procedimento:

- Conectar a mangueira transparente (ø8 mm) da válvula de evacuação do ar.
- Abrir a válvula de evacuação do ar e no módulo hidráulico do freio dar partida no motor elétrico.
- Coletar o óleo que vaza em um contentor e eliminá-lo conforme prescrito após a evacuação do ar.
- Proceder com o procedimento de evacuação do ar até sair um óleo livre de bolhas, limpo e novo
- Fechar novamente a válvula de evacuação do ar
- Remover a mangueira e inserir o tampão.
- Completar a quantidade de óleo no módulo de freio com óleo hidráulico novo!

**Somente usar óleo hidráulico filtrado (5 µm) como fluido hidráulico!  
Qualidade do óleo conforme lista de lubrificantes capítulo A 4.**

### 2.1.5.2 Verificar o desgaste dos revestimentos de freio



**ATENÇÃO:** Com o uso dos revestimentos de freio reduz-se a força de frenagem!  
 Desgaste total do revestimento do freio x 2 =  
 Redução do pré-tensionamento da mola.  
**A força de frenagem de todos os sistemas de frenagem precisa ser mantida constante e controlada diariamente antes de iniciar a operação!**

Medir a espessura do revestimento do freio e comparar com as medidas indicadas abaixo.

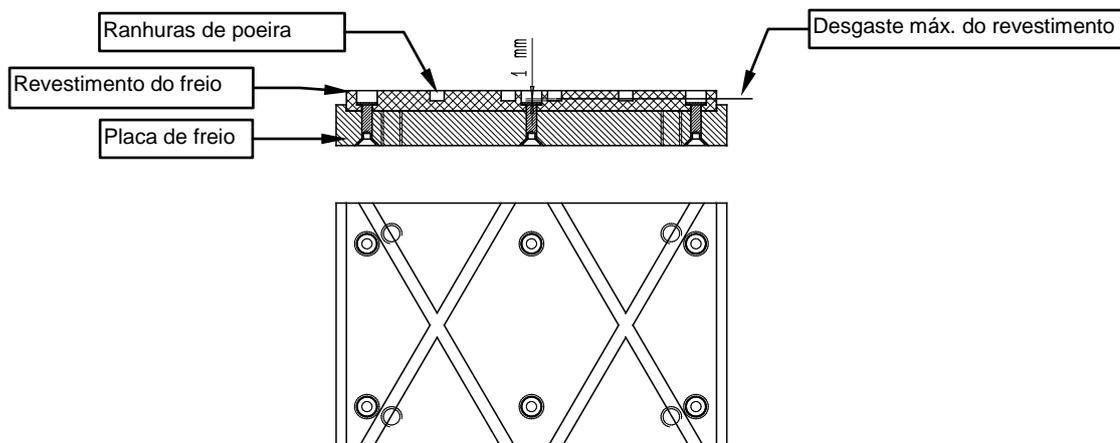
Espessura do revestimento do freio novo	<b>10 mm</b>
Espessura do revestimento do freio pelo menos	<b>6 mm (então trocar)</b>

As ranhuras de poeira precisam apresentar uma profundidade residual de 1 mm.

Ao passar aquém da espessura mínima permitida do revestimento do freio, deve-se trocá-lo! → veja *troca dos revestimentos de freio*

Se a espessura mínima permitida do revestimento do freio for passada aquém, a força de frenagem será reduzida por meio de rebites de fixação salientes e o disco do freio será danificado.

Se a espessura do revestimento do freio estiver no intervalo admissível, então se deve controlar a folga das pastilhas de freio e, se necessário, reajustá-la.  
 → veja *Ajuste da folga das pastilhas de freio*



20003163B990600

Revestimento do freio completo

### 2.1.5.3 Ajustar ou reajustar da folga das pastilhas de freio

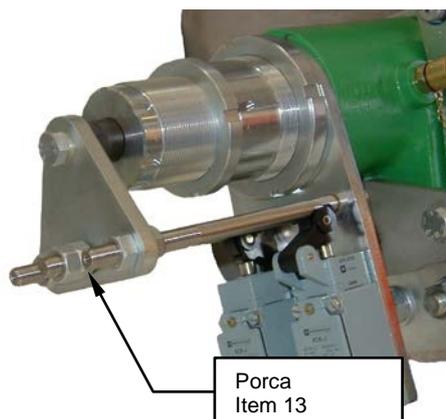
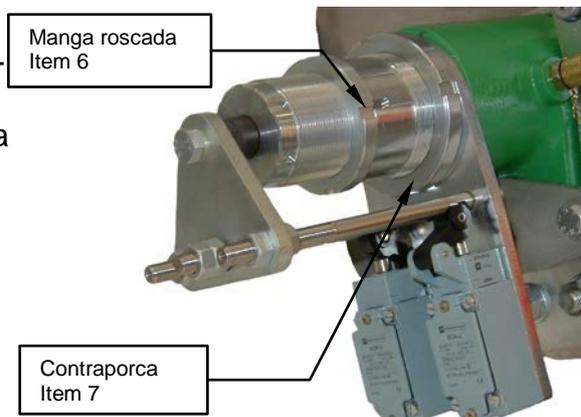
Em caso de desgaste do revestimento do freio é necessário reajustar a folga das pastilhas de freio.

O desgaste dos revestimentos de freio deve, portanto, ser verificado regularmente

→ veja *Verificar o desgaste dos revestimentos de freio*

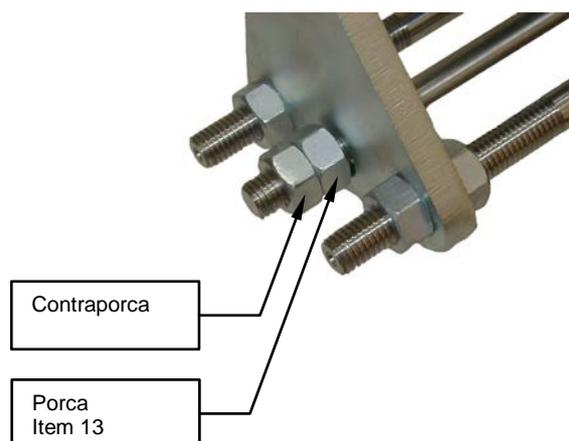
#### **Procedimento**

- Com o freio operacional fechado  
(a pressão operacional do freio operacional no módulo hidráulico compreende 0 bar)
1. Soltar a contraporca (item 7) e rosquear para dentro a manga roscada (item 6), até encostar sem folga no êmbolo (item 5) (revestimentos de freio tocando no disco do freio).
  2. Rosquear para fora a manga roscada (item 6) por 2 voltas e fixá-la com contraporca (item 7). Assim se obtém a folga da abertura desejada de 4 mm.
  3. Rosquear a porca (item 13) para dentro até que encoste sem folga na chapa da consola.

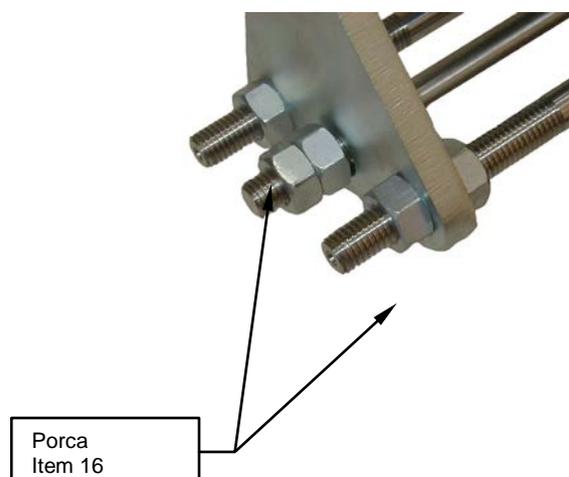


4. Soltar a porca (item 13) em 1 ¼ de volta (folga entre porca e chapa da consola aprox. 2,0 mm) e fixar com contra-porca.

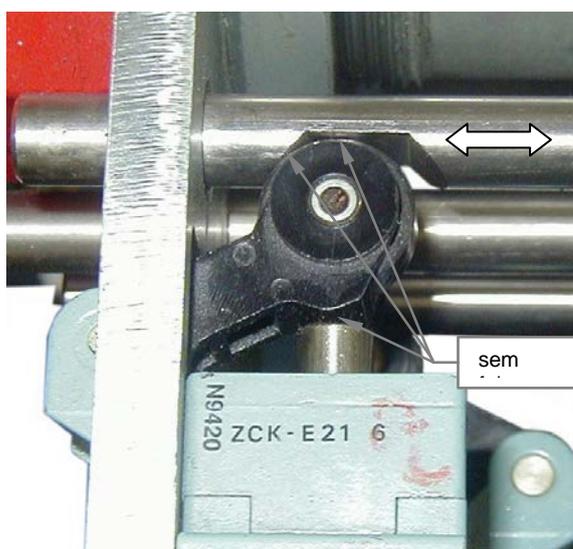
Desta forma se ajusta a folga das pastilhas de freio em 2 mm de cada lado.



5. Ajustar o acionamento do interruptor de fim de curso (item 15) para as funções "Freio ABRE/FECHA" e "DESGASTE DO REVESTIMENTO DO FREIO" mediante deslocamento e fixá-lo com porcas (item 16)!

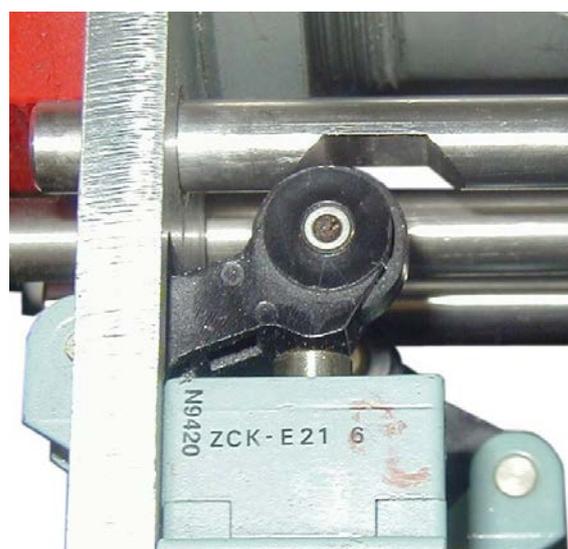


- Ajuste:  
Interruptor "Freio ABRE/FECHA"



**FREIO FECHADO**

Acionamento do interruptor de fim de curso (item 15) deslocar até encostá-lo sem folga no rolete de fim de curso e fixá-lo com porcas (item 16).



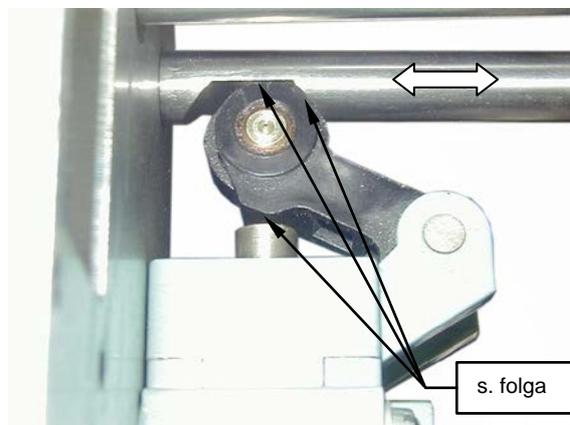
**FREIO ABERTO**

O pino de acionamento do interruptor está pressionado 3-4 mm

- Ajuste:  
interruptor "DESGASTE DO REVESTIMENTO DO FREIO"

**FREIO FECHADO**

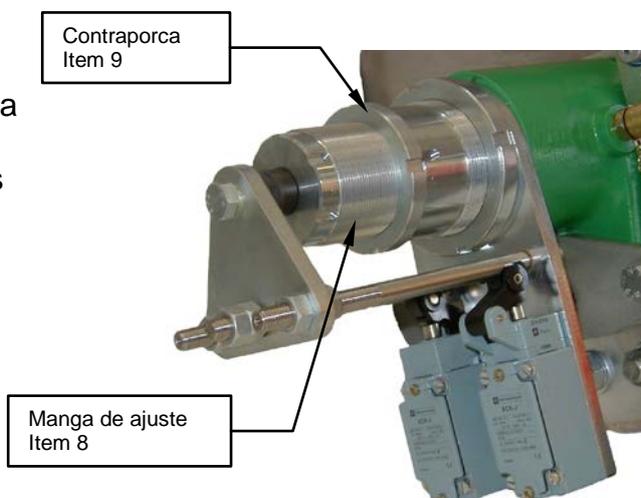
Encostar o acionamento do interruptor de fim de curso (item 15) sem folga no rolete de fim de curso e fixá-lo com porcas (item 16).



6. Abrir o freio criando pressão com a bomba manual.  
Verificar a folga entre os revestimentos de freio e o disco do freio bem como o ajuste do interruptor de fim de curso e, se necessário, reajustar (ponto 1-9)  
A folga das pastilhas de freio precisa ter 2 mm em cada lado!

7. Retificar novos revestimentos de freio → *Retificar os revestimentos de freio*

8. Ajustar a força de frenagem rosqueando para dentro a manga de ajuste (item 8) e ajustar nos valores de retardo determinados na aceitação.  
Fixar com contraporca (item 9).  
→ veja *Ajustar a força de frenagem*



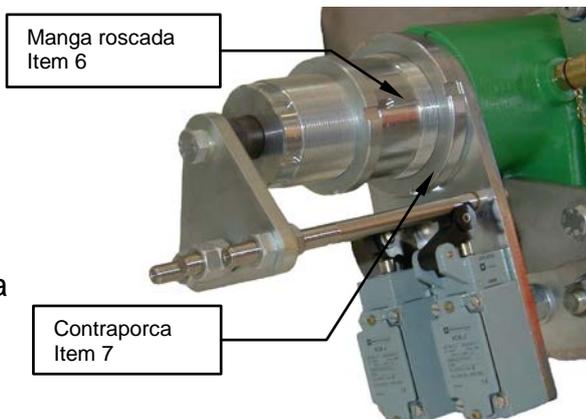
9. Num ajuste posterior decorrente de desgaste do revestimento do freio, procede-se como descrito nos pontos 1-9, e o ajuste original da força de tensão é restabelecido.  
Verificar o percurso de frenagem e, se necessário, reajustar.

**2.1.5.4 Troca dos revestimentos de freio**

**INSTRUÇÃO** Sempre trocar os revestimentos de freio aos pares.  
Somente utilizar revestimentos de freio originais completos com a placa de freio.

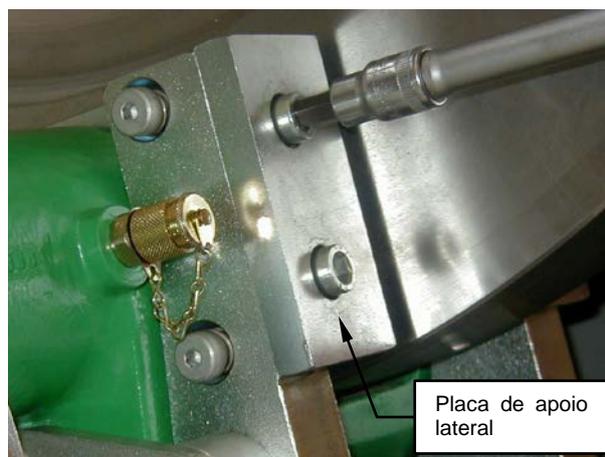
1. Repor a folga das pastilhas de freio conforme o desgaste do revestimento do freio reajustado

- Desrosquear a contraporca (item 7). Em caso de desgaste máx. do revestimento, rosquear para fora a manga roscada (item 6) em 4 voltas.

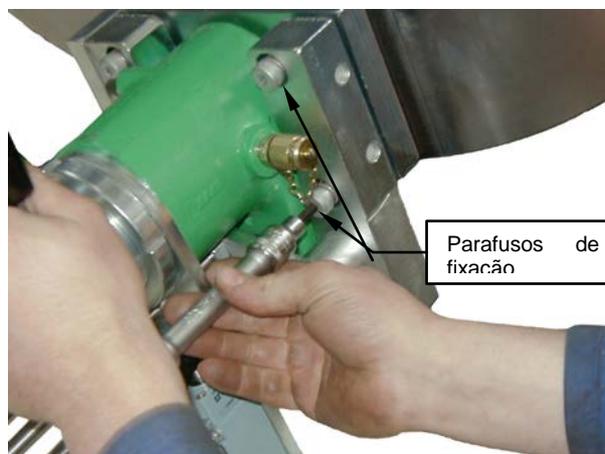


2. Abrir o freio operacional manualmente no módulo hidráulico
  - Veja manual do módulo hidráulico.

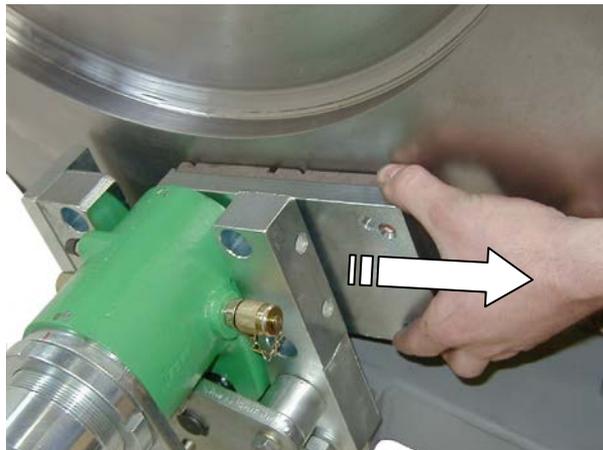
3. Desmontar a placa de apoio lateral rosqueando para fora os 2 parafusos.



4. Remover os quatro parafusos de fixação para o revestimento do freio

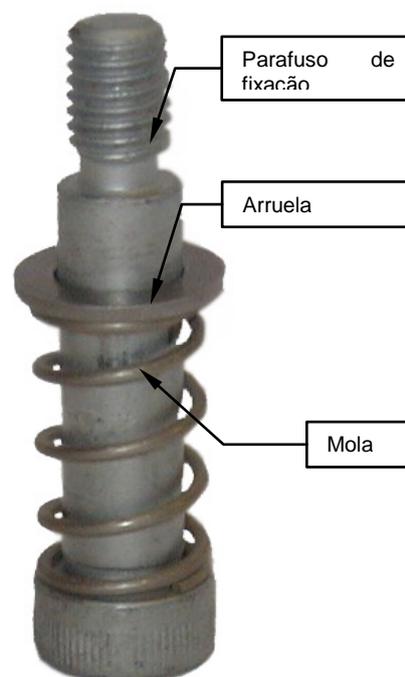


5. Extrair o revestimento do freio



6. Colocar um novo revestimento do freio

7. Montar novamente os quatro parafusos de fixação inclusive as molas e arruelas.  
(veja também figura no ponto 4)  
**torque de aperto = 40 Nm**



8. Aparafusar novamente a placa de apoio lateral  
**Torque de aperto = 83 Nm**
9. Repetir o procedimento com o segundo revestimento do freio (pontos 3 a 8)
10. Reajustar a folga das pastilhas de freio e interruptor de fim de curso  
→ veja *Ajuste da folga das pastilhas de freio*
11. Retificar os revestimentos de freio → veja *Retificar os revestimentos de freio*
12. Realizar ensaios de frenagem com veículos e pesos de lastro (sem pessoas!) e ajustar a força de frenagem  
→ veja *Ajustar a força de frenagem*.

**2.1.5.5 Retificar os revestimentos de freio**

**INSTRUÇÃO!** Os revestimentos de freio devem ser retificados a baixa compressão e baixa velocidade, até que toda a superfície do revestimento assente. Somente então se pode ajustar toda a força de frenagem.



**ADVERTÊNCIA!** Certificar-se de que a folga das pastilhas de freio esteja ajustada corretamente e que a medida de ajuste para o pré-tensionamento da mola não tenha sido alterada!

1. Observar a coloração e temperatura do disco do freio, se necessário, interromper o processo de retificação.
2. A seguir, verificar visualmente as superfícies do revestimento do freio. É necessário que toda a superfície do revestimento do freio seja retificada. No mais, proceder com o processo de retificação até que toda a superfície do revestimento assente sobre o disco do freio.
3. Com coloração azulada do disco do freio controlar os revestimentos de freio. Revestimentos de freio sobreaquecidos (manchas vítreas) não podem mais ser usados!

### 2.1.5.6 Ajustar a força de frenagem

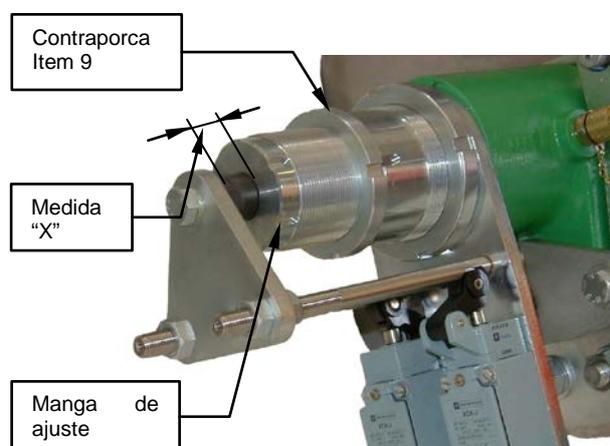
**INSTRUÇÃO:** O retardo de frenagem da instalação precisa ser mantida constante e controlada diariamente.

Os valores de ajuste (retardos de frenagem e valores de tensão prévia "X" das molas com freios fechados) devem ser protocolados por escrito.

- Com o freio operacional fechado (a pressão operacional do freio operacional no módulo hidráulico compreende 0 bar)
1. Abrir a contraporca (item 9) e girar a manga de ajuste (item 8), até atingir a força de frenagem necessária.

Verificar o pré-tensionamento da mola medida "X"  
 É obrigatório observar e manter os seguintes valores mínimos e máximos.

	$X_{\min}$	$X_{\max}$
Mola Ø 9 mm	<b>14</b>	<b>64</b>
Pinça do freio verde	<b>mm</b>	<b>mm</b>



2. Apertar a contraporca (item 9).

### **2.1.5.7 Controle da força de abertura**

**A fim de verificar a força de abertura, deve-se determinar a pressão de abertura (erguendo a pastilha de freio) mediante o “método da folha de papel”.**

Procedimento:

- Abrir os freios operacionais manualmente, no lado do êmbolo, colocar uma folha de papel entre o disco do freio e o revestimento do freio e fechar o freio.
- Bombear lentamente com a bomba manual, aplicar pressão no freio até que a folha de papel possa ser puxada.

## 2.2 Freio de segurança

ID 10175459

### 2.2.1 Instruções de segurança adicionais



**ADVERTÊNCIA:** Somente é possível iniciar os trabalhos nos freios quando a instalação estiver desligada e protegida contra religamento não autorizado. Normalmente se deve acionar o interruptor de segurança!



**ADVERTÊNCIA:** Jamais tocar com a mão na área entre o freio e o disco do freio! **PERIGO DE FERIMENTO!**

### 2.2.2 Descrição técnica

(veja desenho do elemento básico)

O freio de segurança é do tipo freio a disco. Ele consiste do elemento básico (Itens 1-9) e da unidade de pastilhas de freio.

A força de frenagem é gerada por duas colunas de molas-prato (item 1). Estas estão unidas entre si por um fuso contínuo (item 2). O pré-tensionamento gradual das colunas de molas-prato é feito num lado através da porca sextavada SW55 (item 3). A fim de facilitar o tensionamento das colunas de mola, está instalado um rolamento axial (item 4).

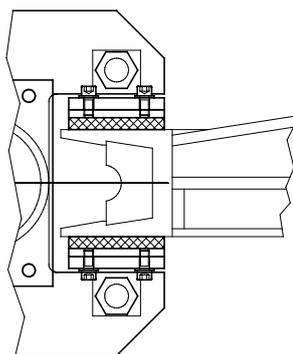
Conforme a instalação, são usadas molas-prato de diferentes dimensões e forças.

O curso da pinça do freio é ajustado por meio de um parafuso sextavado SW36 (item 6). A folga das pastilhas de freio é ajustada por meio de um parafuso de ajuste (item 7).

Todos os parafusos de ajuste devem ser fixados com contraporcas.

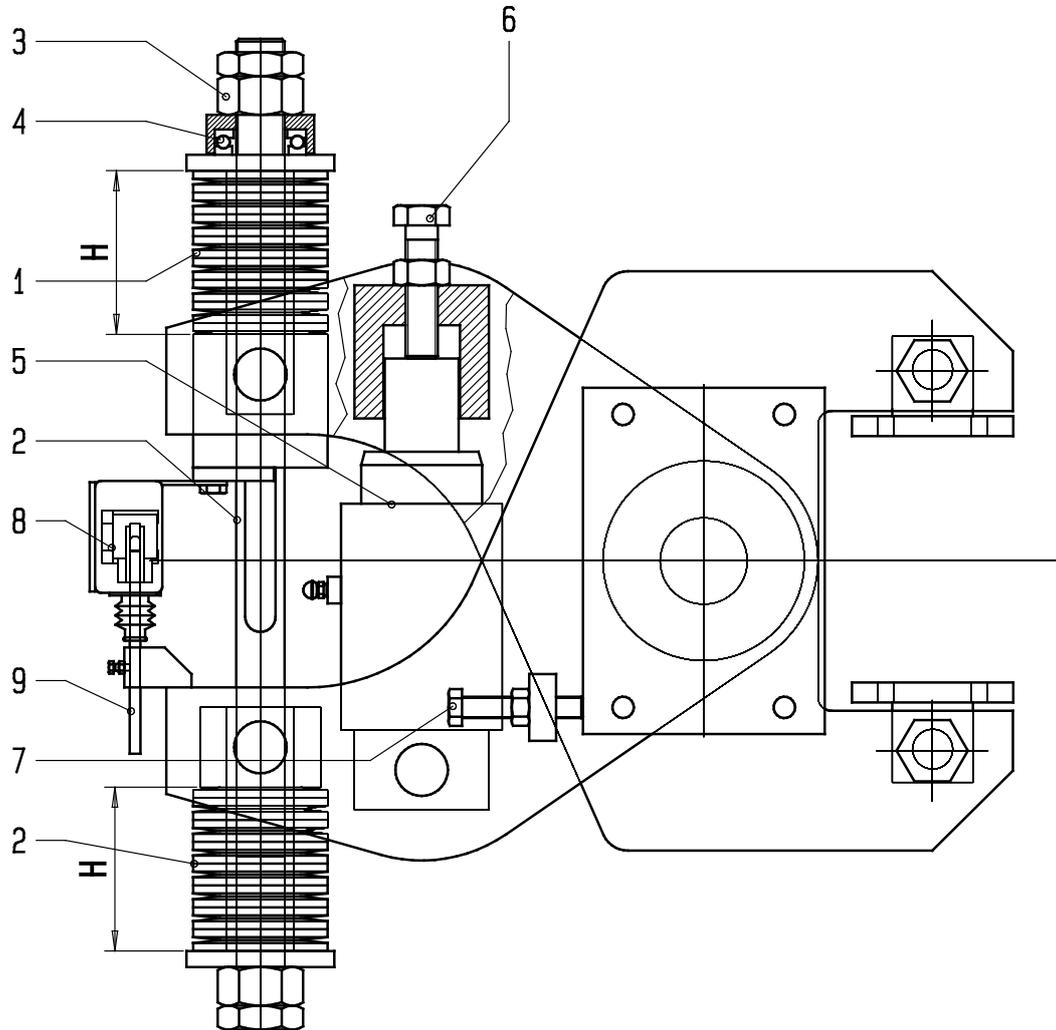
Para o monitoramento da função "Freio ABRE / FECHA" está instalado um interruptor de fim de curso (item 8). O interruptor de fim de curso tem um acionamento mecânico forçado através do acionamento do interruptor de fim de curso (item 9).

Os revestimentos de freio são rebitados sobre placas de freio separadas. Os elementos de fixação para a unidade de pastilhas de freio estão acomodados em um plano giratório no elemento básico. Conforme o caso de aplicação, são usadas diferentes unidades de pastilhas de freio.



2000162/8990610

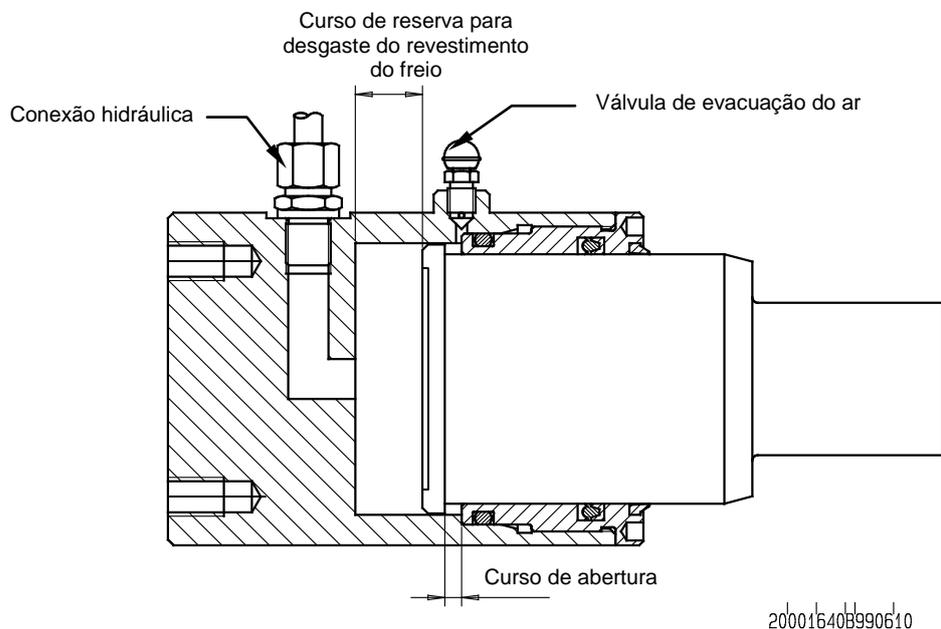
Unidade de pastilhas de freio para o perfil de coroa.



20001628B990610

Freio de segurança elemento básico

Para abrir o freio de segurança serve um cilindro hidráulico (item 5) com 30 mm de curso. O curso é limitado pelo máximo percurso possível do êmbolo.



Cilindro de abertura para freio de segurança

### 2.2.3 Acionamento hidráulico

O cilindro de abertura está conectado ao módulo de freio hidráulico e é controlado automaticamente por meio de válvulas eletromagnéticas.

Adicionalmente, o freio de segurança pode ser fechado mecanicamente com “freio de segurança acionamento manual”.

Para a condução com o acionamento de emergência e para manobrar existe um acionamento manual do freio de segurança. Neste acionamento manual, o freio é aberto manualmente com a bomba manual no módulo de freio.

## 2.2.4 Inspeção do freio de segurança

### Diariamente antes da retomada do funcionamento:

-  • Controlar a capacidade funcional por meio de acionamento do “Freio de segurança de PARADA DE EMERGÊNCIA” e **verificar o percurso de frenagem.**

### Diariamente durante o funcionamento:

-  • Controlar a estanquidade do cilindro de abertura e dos dutos hidráulicos.

### Anualmente (corresponde a cerca de 1.500 horas de funcionamento)

-  • Verificar a folga das pastilhas de freio: Ambas as pastilhas de freio precisam estar livres ao abrir o freio de segurança. É preciso haver a mesma folga de 1,5 - 2,0 mm em ambas as pastilhas de freio.  
→ veja *Ajuste ou reajuste da folga das pastilhas de freio*
-  • Controlar a espessura do revestimento do freio → *Verificar o desgaste dos revestimentos de freio*
-  • Verificar o livre movimento das peças móveis e, se necessário, limpá-las e lubrificá-las. → Para tal, abrir o freio e mover manualmente a pinça do freio em torno da folga das pastilhas de freio.
-  • Verificar visualmente a existência de corrosão nos componentes do freio.
-  • Teste funcional do acionamento manual com a bomba manual no módulo de freio.
-  • Teste funcional do “acionamento manual freio de segurança” mecânico

## 2.2.5 Manutenção e reparo

Sistema hidráulico do freio veja sistema hidráulico

**De imediato:**



**ATENÇÃO! Todos os defeitos e anomalias relacionados à segurança e desvios do estado normal constatados em inspeções e controles precisam ser reparados antes da retomada do funcionamento!**

**A cada 6 meses:**



- Evacuar o ar do freio → *Evacuar o ar do sistema hidráulico do freio*

**Anualmente:**



- Realizar ensaios de frenagem com veículos e pesos de lastro (sem pessoas!).

**A cada 6 anos:**



- Desmontar o freio de segurança, limpar os componentes, renovar a proteção anti-corrosão e lubrificar os mancais.



- Desmontar as molas-prato, limpá-las, fazer inspeção visual de fissuras e aplicar uma nova proteção anti-corrosão. Na instalação das molas-prato, cuidar para ter a estratificação correta!



- Trocar as peças de desgaste.



**ATENÇÃO:**

Em freios que não possuem cobertura e são expostos a fortes intempéries, o intervalo de manutenção deverá ser encurtado respectivamente.



**ATENÇÃO!**

O não manutenção dos intervalos de manutenção ou uma manutenção incorreta do sistema hidráulico pode acarretar a falha de todo o sistema de frenagem!

### **2.2.5.1 Evacuar o ar do sistema hidráulico do freio**

Primeiro drenar a água de condensação do contentor de óleo do módulo de freio.

**ADVERTÊNCIA!**

**A água de condensação congela a temperaturas abaixo de 0 °C e não pode mais ser removida!**

Na evacuação do ar deve-se cuidar para que a válvula de evacuação do ar esteja no ponto mais alto. Se necessário, o freio terá que ser desmontado.

Procedimento:

- Conectar a mangueira transparente (ø8 mm) da válvula de evacuação do ar.
- Abrir a válvula de evacuação do ar e no módulo hidráulico do freio dar partida no motor elétrico.
- Coletar o óleo que vaza em um contentor e eliminá-lo conforme prescrito após a evacuação do ar.
- Proceder com o procedimento de evacuação do ar até sair um óleo livre de bolhas, limpo e novo
- Fechar novamente a válvula de evacuação do ar
- Remover a mangueira e inserir o tampão.
- Completar a quantidade de óleo no módulo de freio com óleo hidráulico novo!

**Somente usar óleo hidráulico filtrado (5 µm) como fluido hidráulico!  
Qualidade do óleo conforme lista de lubrificantes capítulo A 4.**

**2.2.5.2 Verificar o desgaste dos revestimentos de freio**

**ATENÇÃO:** Com o uso dos revestimentos de freio reduz-se a força de frenagem!  
Desgaste total do revestimento do freio x 2 =  
Redução do pré-tensionamento da mola.  
**A força de frenagem de todos os sistemas de frenagem precisa ser mantida constante e controlada diariamente antes de iniciar a operação!**

Medir a espessura do revestimento do freio e comparar com as medidas indicadas a seguir.

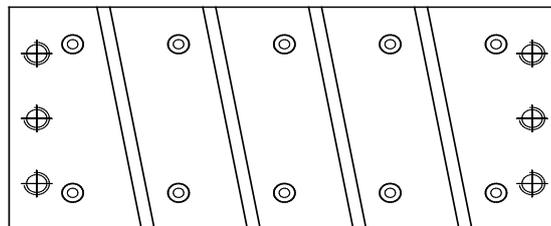
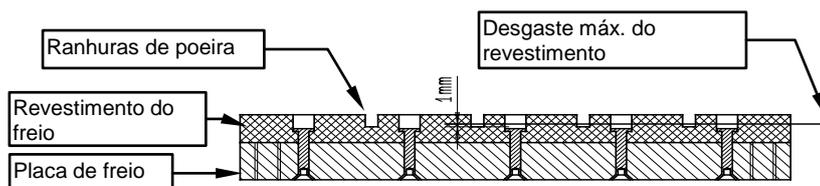
Espessura do revestimento do freio novo	<b>15 mm</b>
Espessura do revestimento do freio pelo menos	<b>10 mm</b> (então trocar)

As ranhuras de poeira precisam apresentar uma profundidade residual de 1 mm.

Ao passar aquém da espessura mínima permitida do revestimento do freio, deve-se trocá-lo! → veja *troca dos revestimentos de freio*

Se a espessura mínima permitida do revestimento do freio for passada aquém, a força de frenagem será reduzida por meio de rebites de fixação salientes e o disco do freio será danificado.

Se a espessura do revestimento do freio estiver no intervalo admissível, então se deve controlar a folga das pastilhas de freio e, se necessário, reajustá-la.  
→ veja *Ajuste da folga das pastilhas de freio*



200016259990600

Revestimento do freio completo

### 2.2.5.3 Ajuste da folga das pastilhas de freio

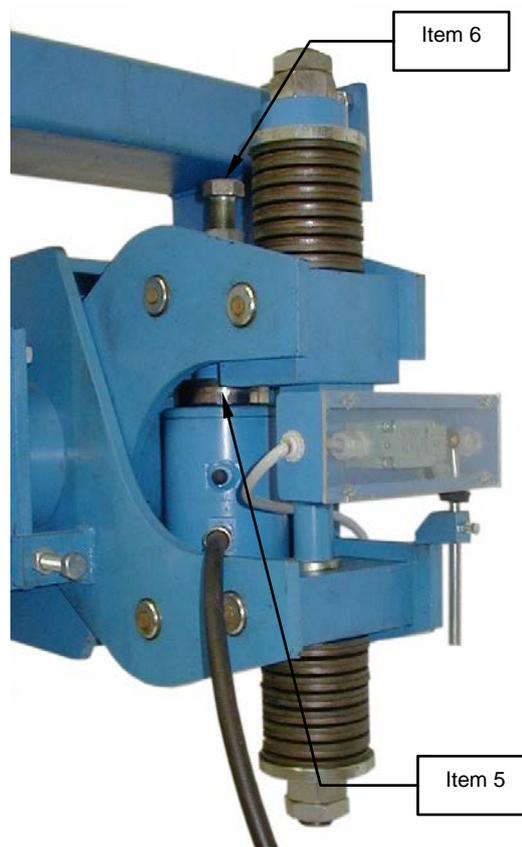
Em caso de desgaste do revestimento do freio é necessário reajustar a folga das pastilhas de freio.

O desgaste dos revestimentos de freio deve, portanto, ser verificado regularmente

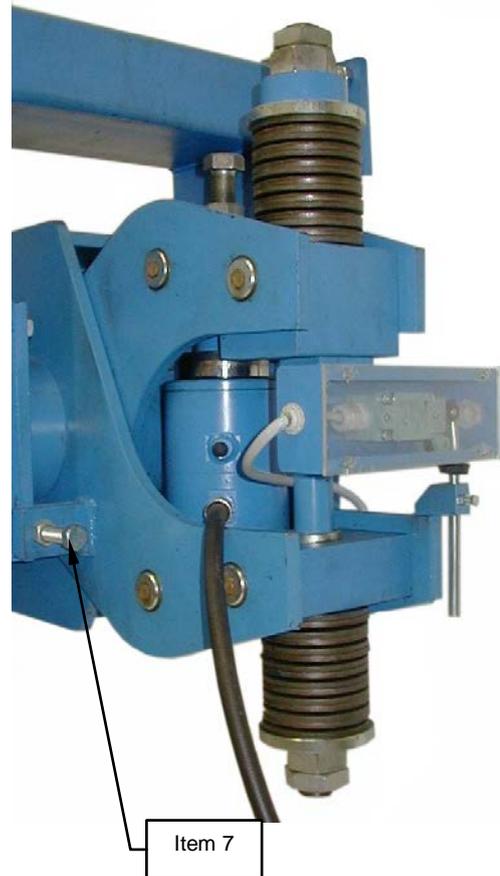
→ veja *Verificar o desgaste dos revestimentos de freio*

#### **Procedimento**

- Com o freio de segurança fechado  
(a pressão operacional do freio de segurança no módulo hidráulico compreende 0 bar)
1. Rosquear para fora o parafuso SW 36 (item 6) por completo
  2. Bombear o cilindro hidráulico a até ca. 100 bar. O freio de segurança permanece fechado, pois o parafuso (item 6) está rosqueado para fora.
  3. Rosquear para dentro o parafuso (item 6), até encostar no êmbolo do cilindro de abertura (item 5)
  4. Deixar o freio cair (cilindro despressurizado)
  5. Apertar o parafuso (item 6) com 3 – 4 voltas e fixar com contraporca. Com isso, o curso da pinça do freio está ajustado.



6. Abrir o freio hidraulicamente
  
7. Com o freio aberto, ajustar igualmente a folga das pastilhas de freio com o parafuso de ajuste (item 7) em ambos os lados.  
A folga das pastilhas de freio compreende ca. 1,5 - 2,0 mm em ambos os lados. Mediante esta centragem, por motivos de tolerâncias de funcionamento nas superfícies de frenagem, os revestimentos de freio não devem tocar a coroa de freio em nenhum lugar!



8. Ajustar o acionamento do interruptor de fim de curso (item 9) para a função "Freio ABRE/FECHA" mediante deslocamento e fixá-lo com parafuso de fixação.

**ABRE FREIO**

Ajustar o acionamento do interruptor de fim de curso de forma que o rolete de fim de curso encoste sem folga no chanfro.

**FECHA FREIO**

A roldana do interruptor de roldana está pressionada 3 – 4 mm

9. Abrir o freio e controlar a abertura entre o revestimento do freio e o disco do freio, bem como controlar o ajuste do interruptor de fim de curso e, se necessário, reajustá-lo.
10. A folga das pastilhas de freio precisa compreender ca. 1,5 - 2,0 mm em ambos os lados.  
Atenção: por motivos de tolerâncias de funcionamento nas superfícies de frenagem, os revestimentos de freio não devem tocar a coroa de freio em nenhum lugar!
11. Revestimentos de freio novos precisam ser retificados  
→ *Retificar os revestimentos de freio*
12. Ajustar a força de frenagem mediante tensão prévia das colunas de molas conforme os valores de retardo determinados na aceitação e fixar com contraporca.
13. Em reajustes posteriores decorrentes de desgaste do revestimento do freio, realizar os passos de trabalho como descritos nos pontos 1 a 12.

**2.2.5.4 Troca dos revestimentos de freio**

**INSTRUÇÃO** Sempre trocar os revestimentos de freio aos pares.  
Somente utilizar revestimentos de freio originais completos com a placa de freio.

1. Repor o freio conforme o desgaste do revestimento do freio reajustado.
  - Em caso de desgaste máx. do revestimento, afrouxar as colunas de molas-prato 10 mm em cada lado e aumentar a folga da abertura correspondentemente. Para tal, desrosquear o parafuso (item 3) 13 voltas e rosquear para dentro o parafuso (item 6) 8 voltas.
2. Abrir o freio de segurança manualmente
3. Remover os quatro parafusos de fixação para o revestimento do freio.



4. Extrair o revestimento do freio
5. Colocar um novo revestimento do freio
6. Rosquear novamente os quatro parafusos de fixação para dentro; torque de aperto = 83 Nm
7. Repetir o mesmo procedimento com o segundo revestimento do freio (pontos 3 a 6)
8. Ajustar a folga das pastilhas de freio e o interruptor de fim de curso → *Ajustar a folga das pastilhas de freio*
9. Retificar revestimentos de freio novos → *veja Retificar os revestimentos de freio*
10. Realizar ensaios de frenagem com veículos e pesos de lastro (sem pessoas!) e ajustar a força de frenagem → *veja Ajustar a força de frenagem.*

**2.2.5.5 Retificar os revestimentos de freio**

**INSTRUÇÃO!** Os revestimentos de freio precisam ser retificados com pouca compressão e baixa velocidade, até que toda a superfície do revestimento assente. Somente então se pode ajustar toda a força de frenagem.



**ADVERTÊNCIA!** Certificar-se de que a folga das pastilhas de freio esteja ajustada corretamente e que a medida de ajuste para o pré-tensionamento da mola não tenha sido alterada!

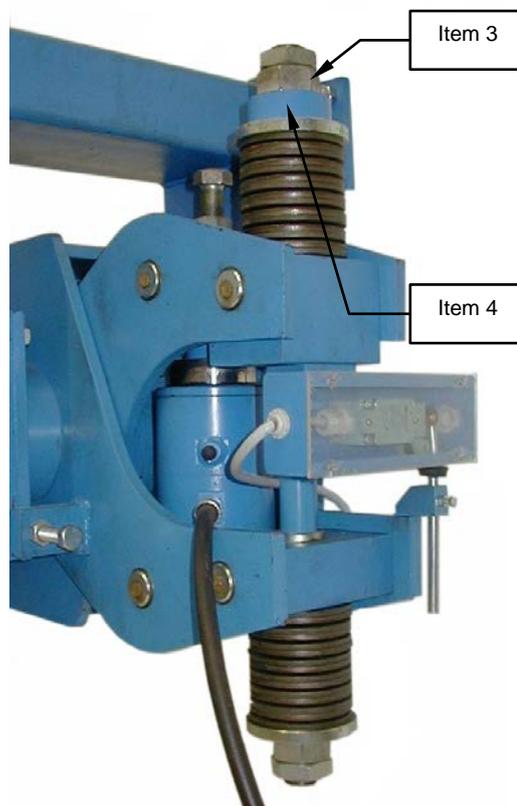
1. A seguir verificar visualmente a coroa de freio e as superfícies do revestimento do freio. É necessário que toda a superfície do revestimento do freio seja retificada - senão, proceder com processo de retificação única.
2. Revestimentos de freio sobreaquecidos (manchas vítreas) não podem mais ser usados!

**2.2.5.6 Ajustar a força de frenagem**

**INSTRUÇÃO:** O retardo de frenagem da instalação precisa ser mantido constante e controlado diariamente.

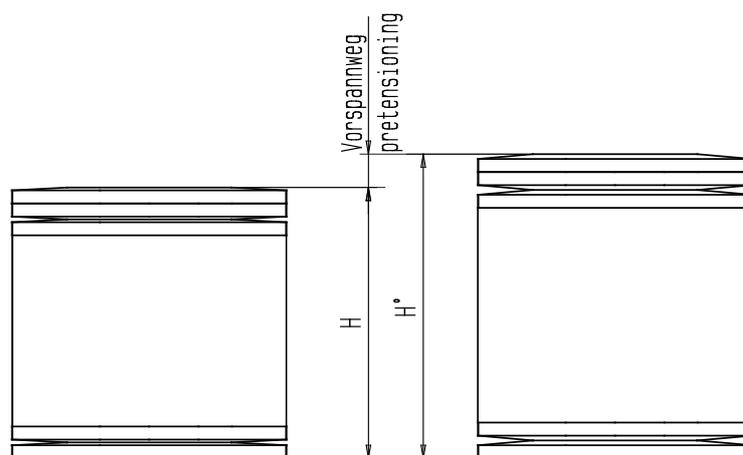
Os valores de ajuste (retardos de frenagem e valores de tensão prévia "H" colunas de molas-prato com freios fechados) devem ser protocolados por escrito.

- Com o freio de segurança fechado (a pressão operacional do freio de segurança no módulo hidráulico compreende 0 bar)
1. Abrir a contraporca e girar a porca de ajuste (item 3), até atingir a força de frenagem necessária. Os seguintes valores mínimos do pré-tensionamento da mola "H" devem ser respeitados:



Itens 3 & 4

Observar para que a porca (item 3) seja ajustada do lado sobre a qual se encontra o rolamento axial (item 4).



200016408990610

Ajustar a coluna de molas-prato

Vorspannweg	Percurso de pré-tensionamento
-------------	-------------------------------

$F_{Ubr}$	Número de molas e tipo	$H^\circ$ não tensionada	$H_{min.}$ com máx. tensão prévia
27 kN	2x18 molas-prato 100x51x4	126 mm	85 mm

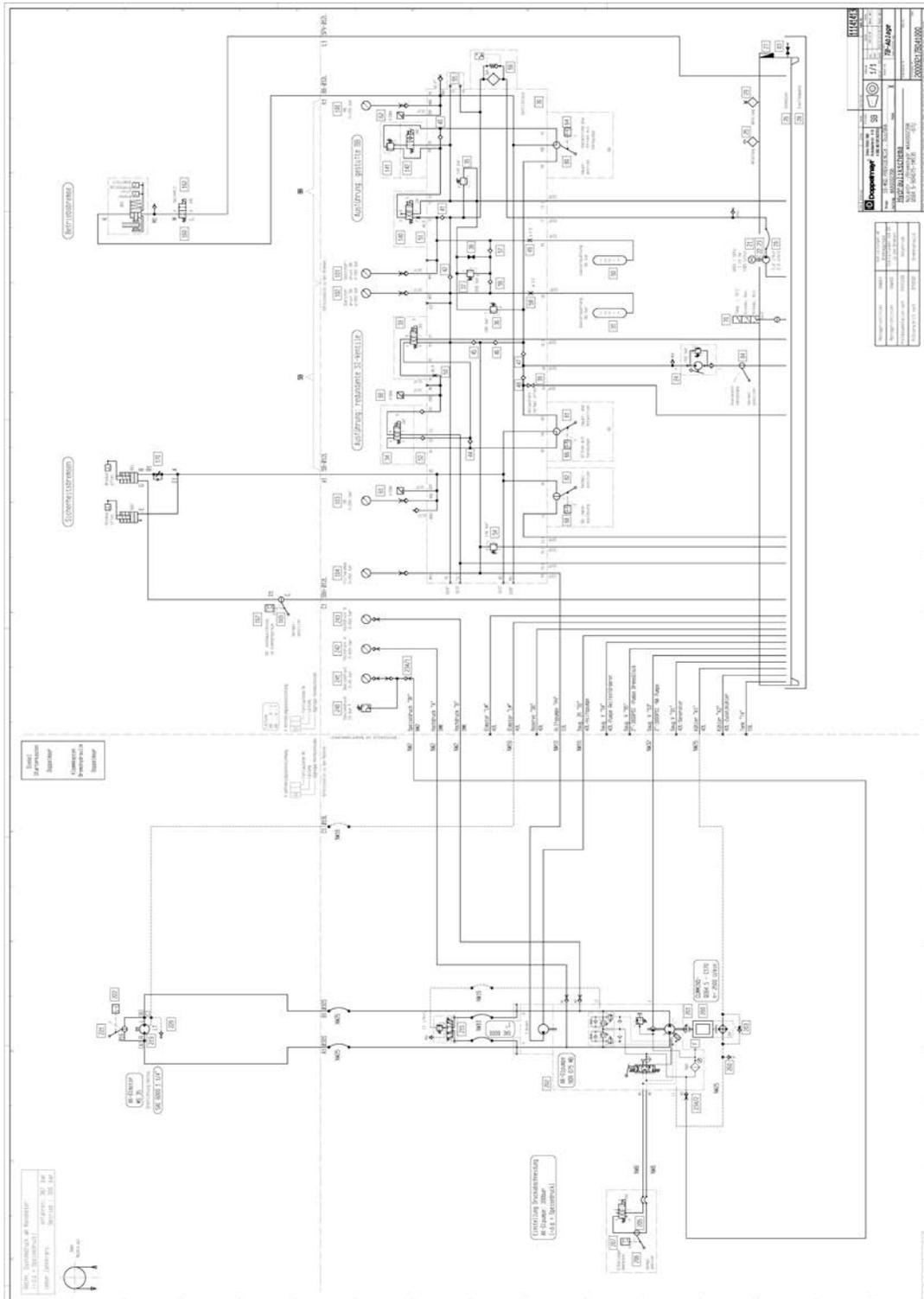


**ATENÇÃO!** A altura mínima das colunas de molas-prato pré-tensionadas  $H_{min}$  com o freio ABERTO não pode ser inferior ao indicado. Perigo de rupturas de mola!

2. Apertar a contraporca
3. Controlar o retardo de frenagem

## 2.3 Módulo hidráulico para acionamento de emergência & freios

### 2.3.1 Esquema hidráulico



### **2.3.2 Descrição técnica / função**

→veja Anexo A no capítulo TS 2

### **2.3.3 Inspeção**

Observar as instruções gerais para sistemas hidráulicos.

→veja A 3 "Instruções gerais para sistemas hidráulicos"

→veja Anexo B no capítulo TS 2

→veja Anexo A no capítulo A 5

### **2.3.4 Manutenção**

Observar as instruções gerais para sistemas hidráulicos.

→veja A 3 "Instruções gerais para sistemas hidráulicos"

→veja Anexo B no capítulo TS 2

→veja Anexo A no capítulo A 5

### **2.3.5 Reparo e pesquisa de erros**

Observar as instruções gerais para sistemas hidráulicos.

→veja A 3 "Instruções gerais para sistemas hidráulicos"

e

→veja Anexo B no capítulo TS 2

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	1/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

## Manual de Operação e Manutenção para os seguintes elementos:

- Freio operacional regulado ou escalonado
- Freio de segurança regulado ou válvulas de segurança redundantes
- Funcionamento em intervalos
- Acionamento de emergência hidráulico (padrão)

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Descrição e função .....</b>	<b>2</b>
1.1	Estrutura do sistema hidráulico de freio .....	2
1.2	Função do sistema hidráulico de freio no acionamento principal .....	3
1.3	Função do sistema hidráulico de freio no acionamento de emergência .....	11
1.4	Campo de aplicação .....	13
1.5	Influências anormais.....	13



	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	2/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

## CE Sistema hidráulico de freio 2008 padrão

### 1 Descrição e função

O sistema de acionamento de um teleférico, normalmente, consiste em uma roda volante de acionamento conectada a um redutor por um eixo primário. O acionamento do redutor é feito na sede através de um motor elétrico. O acionamento de emergência é diesel-hidráulico, feito diretamente na roda volante de acionamento ou pelo redutor. O freio operacional normalmente atua no disco de freio, que está montado na transmissão.

As pastilhas de freio são pressionadas contra as superfícies de frenagem por braços de molas reguláveis, abertas hidráulicamente durante a marcha.

O freio de segurança age diretamente na coroa do freio da roda volante. Esse freio também é aberto hidráulicamente.

#### 1.1 Estrutura do sistema hidráulico de freio

O motor elétrico (21) aciona a bomba de redutores (20). O motor elétrico (21) tem rotação constante durante o seu funcionamento. Através das válvulas de retenção (41 e 42) e do filtro de pressão (59), a bomba de redutores (20) enche os tanques de pressão (90 ou 92 e 91 ou 93, respectivamente). Após atingir a pressão necessária no acumulador de pressão, o óleo excedente escoar no tanque através da válvula pressostática (35).

Na opção Funcionamento em intervalos, os transdutores de pressão (71 e 72) monitoram a pressão do sistema. O motor elétrico (21) liga a 130 bar e desliga a 145 bar. O valor de comutação utilizado é sempre a menor pressão dos dois transdutores de pressão (71 e 72).

O sistema hidráulico de freio só estará pronto para operação quando as pressões do acumulador (manômetro 101 e 102) atingirem aprox. 120 bar e o transdutor de pressão (60) tiver sido testado com êxito.

A pressão do acumulador é limitada a 140 bar (padrão de fábrica) com a válvula pressostática (35). Durante a operação, mantém-se em 140 bar. Na opção Funcionamento em intervalos, a válvula pressostática (35) é regulada em 160 bar. A válvula pressostática selada (37) tem a função de proteger o acumulador (90 ou 92 e 91 ou 93, respectivamente) contra sobrepressão e é regulada em 200 bar.

A válvula pressostática (54) tem a função de proteger a bomba auxiliar do acionamento de emergência contra sobrepressão. Ela é regulada em 140 bar.

Os tanques de pressão (90 ou 92 e 91 ou 93, respectivamente) acumulam a quantidade necessária de óleo para que os freios sejam abertos no tempo desejado (cerca de 2 segundos) e, no caso de falha de energia elétrica, possam ser fechados de forma controlada.

A válvula de escoamento (39) deverá estar sempre aberta na operação normal.

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	3/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

## 1.2 Função do sistema hidráulico de freio no acionamento principal

### 1.2.1 Posições das válvulas de esfera

- As válvulas (80, 81) estão na posição *Acionamento principal* e a válvula (82), na *Posição normal*. Os interruptores de fim de curso (64, 66, 68) não estão pressionados.

### 1.2.2 Opção CH de ativação de sobrevelocidade mecânica/hidráulica

- A válvula (132) não foi acionada.

### 1.2.3 Opção EU com ativação manual adicional do freio de segurança

- A válvula de esfera (165) está na posição normal, o interruptor de fim de curso (167) não está pressionado.

### 1.2.4 Opção Pré-tensão do circuito do tanque do freio de segurança quando de acionamento subterrâneo

- As válvulas de retenção 154 e 155 evitam que nos acionamentos subterrâneos a coluna de óleo do freio de segurança abaixe em condição fechada. A coluna de óleo já é pré-tensionada em 2 bar no circuito do tanque. Assim, mesmo após um longo período de parada da instalação, o freio de segurança pode ser aberto imediatamente.

### 1.2.5 Abertura do freio de segurança

#### 1.2.5.1 Modelo com válvulas de corrente de repouso redundantes, comutado

- As duas válvulas de corrente de repouso (33 e 34) precisam ser acionadas. A abertura dos freios é monitorada pelo interruptor mecânico no freio de segurança e, opcionalmente, pelo transdutor de pressão (61).
- O freio de segurança se abre somente quando as duas válvulas (33 e 34) estiverem acionadas.

#### 1.2.5.2 Modelo com válvulas de corrente de repouso redundantes, regulado

- As válvulas de corrente de repouso (151 e 152) precisam ser acionadas. A válvula reguladora de pressão (150) deve ser carregada com 10 V. A abertura dos freios é monitorada pelo interruptor mecânico no freio de segurança e, opcionalmente, pelo transdutor de pressão (61).
- O freio de segurança se abre somente quando três válvulas (150, 151 e 152) estiverem acionadas.

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	4/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

## 1.2.6 Fechar o freio de segurança

### 1.2.6.1 Modelo com válvulas de corrente de repouso redundantes, comutado

- As duas válvulas de corrente de repouso (33 e 34) não estão acionadas. O sinal no transdutor de pressão (61) diminui e é ativado o interruptor mecânico no freio de segurança. O freio de segurança também é acionado quando somente uma das duas válvulas de corrente de repouso estiver na posição não acionada.
- No caso de uma emergência, é possível fechar o freio de segurança diretamente no módulo, usando a válvula de esfera (82) ou, opcionalmente, fechando-o manualmente com a válvula de esfera (165).

### 1.2.6.2 Modelo com válvulas de corrente de repouso redundantes, regulado

- As válvulas de corrente de repouso (151 e 152) permanecem na posição acionada.
- A válvula reguladora de pressão (150) é controlada pelo comando elétrico para que o processo de frenagem ocorra de forma uniforme e com o atraso prescrito.
- Assim que o teleférico estiver parado, as válvulas de corrente de repouso (151 e 152) ficam sem energia.
- No caso de uma emergência, é possível fechar o freio de segurança diretamente no módulo, usando a válvula de esfera (82) ou, opcionalmente, fechando-o manualmente com a válvula de esfera (165).

## 1.2.7 Abertura do freio operacional

- Primeiro é acionada a válvula de fechamento rápido (32, 140 ou 143 respectivamente).

### 1.2.7.1 Modelo com freio regulado

- Em seguida, no sistema hidráulico do freio com freio regulado, é carregada a válvula reguladora de pressão (31) com 10 V. Nesse processo, a abertura dos freios é monitorada pelo interruptor mecânico no freio operacional e, opcionalmente, pelo transdutor de pressão (62).
- O freio operacional se abre somente quando as duas válvulas (32 e 31) estiverem acionadas.

### 1.2.7.2 Modelo com freio escalonado

- Em seguida, no freio operacional escalonado é acionada a eletroválvula (142). Nesse processo, a abertura dos freios é monitorada pelo interruptor mecânico no freio operacional e, opcionalmente, pelo transdutor de pressão (62).
- O freio operacional se abre somente quando as duas válvulas (140 ou 143 e 142) estiverem acionadas.

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	5/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

### 1.2.8 Fechamento do freio operacional

#### 1.2.8.1 Freio operacional; frenagem regulada

- A válvula de fechamento rápido (32) permanece na posição acionada.
- A válvula reguladora de pressão (31) é controlada pelo comando elétrico para que o processo de frenagem ocorra de forma uniforme e com o atraso prescrito.
- Assim que o teleférico estiver parado, a válvula de fechamento rápido (32) fica sem energia.

#### 1.2.8.2 Freio operacional, frenagem escalonada

- A válvula de fechamento rápido (140 ou 143, respectivamente) permanece na posição acionada.
- Ao desativar a válvula escalonada (142), no processo de frenagem é possível fechar um estágio de pressão fixo (efeito de frenagem diminuído).
- Se a válvula de fechamento rápido (140 ou 143 respectivamente) for desativada, a frenagem se dá com a força de frenagem máxima.
- Assim que o teleférico estiver parado, a válvula de fechamento rápido (140 ou 143, respectivamente) fica sem energia.

#### 1.2.9 Opção CH de ativação de sobrevelocidade mecânica/hidráulica

- Ao atingir a velocidade limite (sobrevelocidade), a válvula hidráulica (132) é acionada pelo gatilho de sobrevelocidade mecânico (sistema de força centrífuga).
- Com isso, ocorre a liberação da linha (127) que vai para o tanque e a redução da pressão de abertura no freio de segurança. Isso leva ao fechamento do freio de segurança.

#### 1.2.10 Opção EU com ativação manual adicional do freio de segurança

- Em caso de emergência, com a válvula de esfera (165) é possível fechar o freio de segurança manualmente.

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	6/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

#### 1.2.11 Instalações de monitoramento

- Os interruptores de fim de curso (64, 66, 68 ou 167, respectivamente) monitoram a posição de comando das válvulas de esfera. No acionamento principal, esses interruptores não podem estar pressionados.
- O transdutor de pressão (60) monitora as duas válvulas de corrente de repouso (34 ou 152 e 33 ou 151, respectivamente) do freio de segurança. Quando o freio de segurança está fechado, o transdutor de pressão (60) precisa estar acionado.
- O transdutor de pressão opcional (62) e o interruptor mecânico do freio operacional servem para monitorar a posição aberta do freio operacional.
- O transdutor de pressão opcional (61) e o interruptor mecânico do freio de segurança servem para monitorar a posição aberta do freio de segurança.
- O interruptor combinado de nível e temperatura (70) informa quando a temperatura do óleo está muito alta, quando há falta de óleo ou quando o nível do óleo está muito alto.
- O indicador de contaminação do filtro de pressão (59) determina quando o nível de contaminação dos filtros é inaceitável.



***Substituir imediatamente o filtro se o indicador de contaminação indicar o nível máximo de contaminação.***

#### 1.2.12 Abertura dos freios com a bomba manual

É necessário um extremo cuidado ao abrir os freios manualmente. É imprescindível prestar atenção para que sempre apenas um freio (o freio operacional ou o freio de segurança) esteja aberto.

Existem diferentes motivos para abrir o freio operacional ou o freio de segurança manualmente:

- Não é mais possível trafegar com o acionamento de emergência por causa de uma válvula defeituosa (33, 34 ou 150, respectivamente, 151, 152).
- Nos serviços de revisão, é necessário medir as pressões de elevação e suspensão do freio operacional e do freio de segurança.



***É obrigatório respeitar o processo de abertura e fechamento do freio operacional e do freio de segurança com a bomba manual descrito a seguir. Se a sequência não for respeitada, pode acontecer de a instalação, no caso de condições de carga inadequadas, apresentar uma movimentação inesperada.***

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	7/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

1.2.13 No caso de falha de uma válvula (33, 34 ou 150, 151, 152)

1.2.13.1 Abertura do freio operacional e do freio de segurança

No caso de falha de uma das duas válvulas de corrente de repouso (33, 34 ou 150, 151, 152), é necessário abrir os freios manualmente.

- Mudar a válvula de esfera (80) para a posição "Acionamento de emergência, ou para abertura dos freios com a bomba manual" caso ela já não tenha sido mudada previamente. A válvula de esfera (81) precisa estar na posição "Acionamento principal e de emergência".
- Fechar a válvula de escoamento (39)
- Abrir o freio operacional ativando a bomba manual (24)
- Mudar a válvula de esfera (81) para a posição "Abrir com a bomba manual"
- Abrir o freio de segurança ativando a bomba manual (24)



***Nesta condição, tanto o freio operacional quanto o freio de segurança estão completamente abertos. A instalação, sob a ação de determinadas condições de carga, pode se mover independentemente.***

1.2.13.2 Fechamento do freio operacional e do freio de segurança

É fundamental sempre observar que o freio de segurança esteja fechado antes de acionar a válvula de comutação do freio operacional.

O freio de segurança pode ser fechado pelo acionamento da válvula de escoamento (39) ou pela comutação da válvula de esfera (81) para a posição "Acionamento principal e de emergência".

- Mudar a válvula de esfera (81) para a posição "Acionamento principal e de emergência" - o freio de segurança fecha
- Mudar a válvula de esfera (80) para a posição "Acionamento principal"- o freio operacional fecha.
- Abrir a válvula de escoamento (39)

1.2.14 Trabalhos de revisão ou medição das pressões de elevação e suspensão (freio operacional e freio de segurança)



***É obrigatório respeitar o processo de abertura e fechamento do freio operacional e do freio de segurança com a bomba manual descrito a seguir. Se a sequência não for respeitada, pode acontecer de a instalação, no caso de condições de carga inadequadas, apresentar uma movimentação inesperada.***

1.2.14.1 Abertura do freio operacional com a bomba manual (medição da pressão de elevação)

- Mudar a válvula de esfera (80) para a posição "Acionamento de emergência ou Abrir com a bomba manual". A válvula de esfera (81) precisa estar na posição "Acionamento principal e de emergência".
- Fechar a válvula de escoamento (39)

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	8/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

- O freio operacional é aberto com o acionamento da bomba manual (24).
- Com um acionamento lento da bomba manual, é possível medir a pressão de elevação.

#### 1.2.14.2 Fechamento do freio operacional (medição da pressão de aplicação)

- Com um movimento lento da válvula de esfera (80) na direção contrária da posição "Acionamento principal", o freio operacional vai se fechando lentamente.
- A pressão de aplicação pode ser lida
- Abrir a válvula de escoamento (39)



***É imprescindível que, antes de abrir o freio de segurança com a bomba manual, a válvula de esfera (80) esteja novamente na posição "Acionamento principal".***

#### 1.2.14.3 Abertura do freio de segurança com a bomba manual (medição da pressão de elevação)

- Mudar a válvula de esfera (81) para a posição "Abrir com a bomba manual". A válvula de esfera (80) precisa estar na posição "Acionamento principal"
- Fechar a válvula de escoamento (39).
- Abrir o freio de segurança ativando a bomba manual (24)
- Com um acionamento lento da bomba manual, é possível medir a pressão de elevação.

#### 1.2.14.4 Fechar o freio de segurança (medição da pressão de aplicação)

- Abertura lenta da válvula de escoamento (39).
- A pressão de aplicação pode ser lida.



***No final das medições, é necessário que as válvulas de esfera sejam retornadas às posições normais.***

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	9/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

#### 1.2.15 Falhas possíveis, pesquisa e reparo

Não é possível dar partida no acionamento principal

- Uma válvula de esfera (80, 81, 82 ou 165, respectivamente) está na posição incorreta
- Defeito no interruptor de monitoramento

Pressão do acumulador (manômetro 101, 102) não atingida

- A válvula de escoamento (38) não está fechada corretamente
- A válvula pressostática (35, 37) está com ajuste incorreto ou com defeito
- A bomba (20) está com defeito
- Comunicar ao fabricante

Pressão de abertura do freio ausente ou insuficiente no freio de segurança (manômetro 103) embora a pressão do acumulador SB (manômetro 102) esteja correta.

- Somente uma das válvulas de corrente de repouso (34 ou 152, 33 ou 151, ou 150 respectivamente) aciona (controle no acionamento manual de emergência)
- Substituir a válvula
- Válvula (132) acionada (na Opção CH de ativação de sobrevelocidade mecânica/hidráulica)

Pressão de abertura do freio ausente ou insuficiente no freio operacional (manômetro 100) embora a pressão do acumulador DB (manômetro 101) esteja correta

- Válvula reguladora de pressão (31) respectivamente válvula escalonada (142) com defeito (controle por acionamento de emergência manual)
- Válvula de fechamento rápido (32 ou 140, respectivamente, ou 143) com defeito (controle por acionamento de emergência manual)
- Substituir a válvula

O freio de segurança está abrindo muito lentamente. Aumento de pressão mais lento no manômetro (103)

- Os tanques de pressão (91 ou 93, respectivamente) estão com defeito ou a pré-tensão do gás está muito baixa
- Substituir os tanques de pressão (91 ou 93, respectivamente) ou completar com nitrogênio.

O freio operacional está abrindo muito lentamente. Aumento de pressão mais lento no manômetro (100)

- Os tanques de pressão (90 ou 92, respectivamente) estão com defeito ou a pré-tensão do gás está muito baixa
- Substituir os tanques de pressão (90 ou 92, respectivamente) ou completar com nitrogênio.

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	10/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

A eletroválvula (33 ou 151, 34 ou 152, ou 150) não aciona (controle no acionamento manual de emergência)

- Defeito na válvula
- Imobilizar o módulo de freio
- Liberar a pressão do acumulador no tanque com a válvula de escoamento (38)
- Substituir a válvula (utilizar válvulas de substituição correspondentes ao módulo)
- Fechar a válvula de escoamento (38)
- Abrir o freio com comando

se ainda não for possível ventilar os freios:

- Pode haver um defeito no controle – mudar para "Operação com a bomba manual"
- Mudar a válvula de esfera (80) para a posição "Abrir com a bomba manual"
- Mudar a válvula de esfera (81) para a posição "Abrir com a bomba manual"
- Fechar a válvula de escoamento (39)
- o freio pode ser ventilado com bombas na bomba manual (24)
- em situações de emergência, o fechamento do freio de segurança ocorre pela mudança da válvula de esfera (82)
- depois de descarregar o teleférico, colocar a instalação "fora de operação" e determinar a causa da falha junto com o fabricante

Válvulas de retenção (41 e 42) presas na posição aberta por causa da presença de contaminação ou por ruptura da mola — perigo de aplicação inesperada do 2º sistema de frenagem na atuação do 1º sistema de frenagem

- Verificar a pressão do sistema no manômetro (101)
- Imobilizar o módulo de freio
- Se a pressão no manômetro (101) reduzir mais de 20 bar em 20 segundos, existe o perigo de a válvula de retenção (41) estar com defeito
- Verificar a pressão do sistema no manômetro (102)
- Imobilizar o módulo de freio
- Se a pressão no manômetro (102) reduzir mais de 20 bar em 20 segundos, existe o perigo de a válvula de retenção (42) estar com defeito
- Determinar a causa da falha junto com o fabricante



***A operação da instalação só pode ser retomada quando a falha tiver sido corrigida.***

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	11/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

### 1.3 Função do sistema hidráulico de freio no acionamento de emergência

Ao mudar a válvula de esfera (80) para o ajuste *Acionamento de emergência*, o sistema hidráulico do freio muda para acionamento de emergência.

O módulo de freio passa a ser alimentado com óleo pela bomba auxiliar do motor a diesel ou pela opção CH no motor elétrico (174).

O aumento da pressão da bomba auxiliar abre o freio operacional imediatamente.

O freio de segurança é comandado com as eletroválvulas (33 ou 151, 34 ou 150 e 152, respectivamente) da mesma forma como descrito no *Acionamento principal*.

Se uma das eletroválvulas ou a bomba auxiliar não funcionar, no caso de uma emergência ainda será possível abrir o freio operacional e o freio de segurança com a bomba manual.

#### 1.3.1 Abertura do freio de segurança

##### 1.3.1.1 Modelo com válvulas de corrente de repouso redundantes, comutado

As duas válvulas de corrente de repouso (33 e 34) precisam ser acionadas. A abertura dos freios é monitorada pelo interruptor mecânico no freio de segurança e, opcionalmente, pelo transdutor de pressão (61).

O freio de segurança se abre somente quando as duas válvulas (33 e 34) estiverem acionadas.

##### 1.3.1.2 Modelo com válvulas de corrente de repouso redundantes, regulado

As válvulas de corrente de repouso (151 e 152) precisam ser acionadas. A válvula reguladora de pressão (150) deve ser carregada com 10 V. A abertura dos freios é monitorada pelo interruptor mecânico no freio de segurança e, opcionalmente, pelo transdutor de pressão (61).

O freio de segurança se abre somente quando as válvulas (150, 151 e 152) estiverem acionadas.

#### 1.3.2 Fechar o freio de segurança

##### 1.3.2.1 Modelo com válvulas de corrente de repouso redundantes, comutado

As duas válvulas de corrente de repouso (33 e 34) não estão acionadas. O sinal no transdutor de pressão (61) e o interruptor mecânico no freio de segurança estão desativados. O freio de segurança também é acionado quando somente uma das duas válvulas de corrente de repouso estiver na posição não acionada.

No caso de uma emergência, é possível fechar o freio de segurança diretamente no módulo, usando a válvula de esfera (82) ou, opcionalmente, fechando-o manualmente com a válvula de esfera (165).

##### 1.3.2.2 Modelo com válvulas de corrente de repouso redundantes, regulado

As válvulas de corrente de repouso (151 e 152) não estão ativas e a válvula reguladora de pressão (150) é acionada com 0 Volt. O sinal no transdutor de pressão (61) e o interruptor mecânico no freio de segurança estão desativados. O freio de segurança também é acionado quando somente uma das três válvulas de corrente de repouso estiver na posição não acionada.

No caso de uma emergência, é possível fechar o freio de segurança diretamente no módulo, usando a válvula de esfera (82) ou, opcionalmente, fechando-o manualmente com a válvula de esfera (165).

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	12/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

### 1.3.3 Falhas possíveis, pesquisa e reparo

O comando de tráfego não pode ser executado.

- A válvula de esfera (80) não está na posição de acionamento de emergência.

A bomba auxiliar não atinge a pressão operacional (manômetro 104).

- Bomba auxiliar com defeito.
- Substituir a bomba ou abrir os freios com a bomba manual.

Não há pressão de frenagem ou ela é insuficiente no freio operacional (manômetro 100) e no freio de segurança (manômetro 103)

- A válvula pressostática (54) está com ajuste incorreto ou com defeito.
- Comunicar ao fabricante

A eletroválvula (33 ou 151, 34 ou 152, ou 150) não aciona (controle no acionamento manual de emergência)

- Defeito na válvula
- Imobilizar o módulo de freio
- Liberar a pressão do acumulador no tanque com a válvula de escoamento (38)
- Substituir a válvula (utilizar válvulas de substituição correspondentes ao módulo)
- Fechar a válvula de escoamento (38)
- Abrir o freio com comando

se ainda não for possível ventilar os freios:

- Pode haver um defeito no controle – mudar para "Operação com a bomba manual"
- Mudar a válvula de esfera (80) para a posição "Abrir com a bomba manual"
- Mudar a válvula de esfera (81) para a posição "Abrir com a bomba manual"
- Fechar a válvula de escoamento (39)
- quando o acionamento hidráulico estiver pronto para funcionar, bombeando a bomba manual (24) ventilará o freio e a instalação poderá se posta em marcha vazia
- em situações de emergência, o fechamento do freio de segurança ocorre pelo acionamento da válvula de esfera (82) ou, opcionalmente, pela válvula de esfera (165)
- depois de descarregar o teleférico, colocar a instalação "fora de operação" e determinar a causa da falha junto com o fabricante

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	13/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

#### 1.4 Campo de aplicação

O sistema hidráulico de frenagem foi previsto para operação em áreas cobertas.

Com relação ao campo de aplicação técnico, valem os limites definidos na área de utilização.

#### 1.5 Influências anormais

Caso surjam influências anormais como água ou fogo, interromper a operação imediatamente. Toda a instalação deve ser controlada seguindo as instruções do responsável técnico. Se esse controle não apresentar um resultado claro de que é possível operar a instalação de forma segura, o fabricante deve ser informado imediatamente para obter mais esclarecimentos. Durante esse tempo, o teleférico não poderá ser utilizado.



***A operação da instalação com um sistema hidráulico defeituoso ou que não tenha sido submetido a uma manutenção adequada do sistema hidráulico do freio pode colocar em risco a vida humana. Não é permitida a operação da instalação nessas condições.***

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	1/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

## Manual de Operação e Manutenção para os seguintes elementos:

- Freio operacional regulado ou escalonado
- Freio de segurança regulado ou válvulas de segurança redundantes
- Funcionamento em intervalos
- Acionamento de emergência hidráulico (padrão)

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Descrição e função .....</b>	<b>2</b>
1.1	Estrutura do sistema hidráulico de freio .....	2
1.2	Função do sistema hidráulico de freio no acionamento principal .....	3
1.3	Função do sistema hidráulico de freio no acionamento de emergência .....	11
1.4	Campo de aplicação .....	13
1.5	Influências anormais.....	13



	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	2/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

## CE Sistema hidráulico de freio 2008 padrão

### 1 Descrição e função

O sistema de acionamento de um teleférico, normalmente, consiste em uma roda volante de acionamento conectada a um redutor por um eixo primário. O acionamento do redutor é feito na sede através de um motor elétrico. O acionamento de emergência é diesel-hidráulico, feito diretamente na roda volante de acionamento ou pelo redutor. O freio operacional normalmente atua no disco de freio, que está montado na transmissão.

As pastilhas de freio são pressionadas contra as superfícies de frenagem por braços de molas reguláveis, abertas hidráulicamente durante a marcha.

O freio de segurança age diretamente na coroa do freio da roda volante. Esse freio também é aberto hidráulicamente.

#### 1.1 Estrutura do sistema hidráulico de freio

O motor elétrico (21) aciona a bomba de redutores (20). O motor elétrico (21) tem rotação constante durante o seu funcionamento. Através das válvulas de retenção (41 e 42) e do filtro de pressão (59), a bomba de redutores (20) enche os tanques de pressão (90 ou 92 e 91 ou 93, respectivamente). Após atingir a pressão necessária no acumulador de pressão, o óleo excedente escoar no tanque através da válvula pressostática (35).

Na opção Funcionamento em intervalos, os transdutores de pressão (71 e 72) monitoram a pressão do sistema. O motor elétrico (21) liga a 130 bar e desliga a 145 bar. O valor de comutação utilizado é sempre a menor pressão dos dois transdutores de pressão (71 e 72).

O sistema hidráulico de freio só estará pronto para operação quando as pressões do acumulador (manômetro 101 e 102) atingirem aprox. 120 bar e o transdutor de pressão (60) tiver sido testado com êxito.

A pressão do acumulador é limitada a 140 bar (padrão de fábrica) com a válvula pressostática (35). Durante a operação, mantém-se em 140 bar. Na opção Funcionamento em intervalos, a válvula pressostática (35) é regulada em 160 bar. A válvula pressostática selada (37) tem a função de proteger o acumulador (90 ou 92 e 91 ou 93, respectivamente) contra sobrepressão e é regulada em 200 bar.

A válvula pressostática (54) tem a função de proteger a bomba auxiliar do acionamento de emergência contra sobrepressão. Ela é regulada em 140 bar.

Os tanques de pressão (90 ou 92 e 91 ou 93, respectivamente) acumulam a quantidade necessária de óleo para que os freios sejam abertos no tempo desejado (cerca de 2 segundos) e, no caso de falha de energia elétrica, possam ser fechados de forma controlada.

A válvula de escoamento (39) deverá estar sempre aberta na operação normal.

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	3/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

## 1.2 Função do sistema hidráulico de freio no acionamento principal

### 1.2.1 Posições das válvulas de esfera

- As válvulas (80, 81) estão na posição *Acionamento principal* e a válvula (82), na *Posição normal*. Os interruptores de fim de curso (64, 66, 68) não estão pressionados.

### 1.2.2 Opção CH de ativação de sobrevelocidade mecânica/hidráulica

- A válvula (132) não foi acionada.

### 1.2.3 Opção EU com ativação manual adicional do freio de segurança

- A válvula de esfera (165) está na posição normal, o interruptor de fim de curso (167) não está pressionado.

### 1.2.4 Opção Pré-tensão do circuito do tanque do freio de segurança quando de acionamento subterrâneo

- As válvulas de retenção 154 e 155 evitam que nos acionamentos subterrâneos a coluna de óleo do freio de segurança abaixe em condição fechada. A coluna de óleo já é pré-tensionada em 2 bar no circuito do tanque. Assim, mesmo após um longo período de parada da instalação, o freio de segurança pode ser aberto imediatamente.

### 1.2.5 Abertura do freio de segurança

#### 1.2.5.1 Modelo com válvulas de corrente de repouso redundantes, comutado

- As duas válvulas de corrente de repouso (33 e 34) precisam ser acionadas. A abertura dos freios é monitorada pelo interruptor mecânico no freio de segurança e, opcionalmente, pelo transdutor de pressão (61).
- O freio de segurança se abre somente quando as duas válvulas (33 e 34) estiverem acionadas.

#### 1.2.5.2 Modelo com válvulas de corrente de repouso redundantes, regulado

- As válvulas de corrente de repouso (151 e 152) precisam ser acionadas. A válvula reguladora de pressão (150) deve ser carregada com 10 V. A abertura dos freios é monitorada pelo interruptor mecânico no freio de segurança e, opcionalmente, pelo transdutor de pressão (61).
- O freio de segurança se abre somente quando três válvulas (150, 151 e 152) estiverem acionadas.

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	4/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

## 1.2.6 Fechar o freio de segurança

### 1.2.6.1 Modelo com válvulas de corrente de repouso redundantes, comutado

- As duas válvulas de corrente de repouso (33 e 34) não estão acionadas. O sinal no transdutor de pressão (61) diminui e é ativado o interruptor mecânico no freio de segurança. O freio de segurança também é acionado quando somente uma das duas válvulas de corrente de repouso estiver na posição não acionada.
- No caso de uma emergência, é possível fechar o freio de segurança diretamente no módulo, usando a válvula de esfera (82) ou, opcionalmente, fechando-o manualmente com a válvula de esfera (165).

### 1.2.6.2 Modelo com válvulas de corrente de repouso redundantes, regulado

- As válvulas de corrente de repouso (151 e 152) permanecem na posição acionada.
- A válvula reguladora de pressão (150) é controlada pelo comando elétrico para que o processo de frenagem ocorra de forma uniforme e com o atraso prescrito.
- Assim que o teleférico estiver parado, as válvulas de corrente de repouso (151 e 152) ficam sem energia.
- No caso de uma emergência, é possível fechar o freio de segurança diretamente no módulo, usando a válvula de esfera (82) ou, opcionalmente, fechando-o manualmente com a válvula de esfera (165).

## 1.2.7 Abertura do freio operacional

- Primeiro é acionada a válvula de fechamento rápido (32, 140 ou 143 respectivamente).

### 1.2.7.1 Modelo com freio regulado

- Em seguida, no sistema hidráulico do freio com freio regulado, é carregada a válvula reguladora de pressão (31) com 10 V. Nesse processo, a abertura dos freios é monitorada pelo interruptor mecânico no freio operacional e, opcionalmente, pelo transdutor de pressão (62).
- O freio operacional se abre somente quando as duas válvulas (32 e 31) estiverem acionadas.

### 1.2.7.2 Modelo com freio escalonado

- Em seguida, no freio operacional escalonado é acionada a eletroválvula (142). Nesse processo, a abertura dos freios é monitorada pelo interruptor mecânico no freio operacional e, opcionalmente, pelo transdutor de pressão (62).
- O freio operacional se abre somente quando as duas válvulas (140 ou 143 e 142) estiverem acionadas.

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	5/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

### 1.2.8 Fechamento do freio operacional

#### 1.2.8.1 Freio operacional; frenagem regulada

- A válvula de fechamento rápido (32) permanece na posição acionada.
- A válvula reguladora de pressão (31) é controlada pelo comando elétrico para que o processo de frenagem ocorra de forma uniforme e com o atraso prescrito.
- Assim que o teleférico estiver parado, a válvula de fechamento rápido (32) fica sem energia.

#### 1.2.8.2 Freio operacional, frenagem escalonada

- A válvula de fechamento rápido (140 ou 143, respectivamente) permanece na posição acionada.
- Ao desativar a válvula escalonada (142), no processo de frenagem é possível fechar um estágio de pressão fixo (efeito de frenagem diminuído).
- Se a válvula de fechamento rápido (140 ou 143 respectivamente) for desativada, a frenagem se dá com a força de frenagem máxima.
- Assim que o teleférico estiver parado, a válvula de fechamento rápido (140 ou 143, respectivamente) fica sem energia.

#### 1.2.9 Opção CH de ativação de sobrevelocidade mecânica/hidráulica

- Ao atingir a velocidade limite (sobrevelocidade), a válvula hidráulica (132) é acionada pelo gatilho de sobrevelocidade mecânico (sistema de força centrífuga).
- Com isso, ocorre a liberação da linha (127) que vai para o tanque e a redução da pressão de abertura no freio de segurança. Isso leva ao fechamento do freio de segurança.

#### 1.2.10 Opção EU com ativação manual adicional do freio de segurança

- Em caso de emergência, com a válvula de esfera (165) é possível fechar o freio de segurança manualmente.

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	6/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

#### 1.2.11 Instalações de monitoramento

- Os interruptores de fim de curso (64, 66, 68 ou 167, respectivamente) monitoram a posição de comando das válvulas de esfera. No acionamento principal, esses interruptores não podem estar pressionados.
- O transdutor de pressão (60) monitora as duas válvulas de corrente de repouso (34 ou 152 e 33 ou 151, respectivamente) do freio de segurança. Quando o freio de segurança está fechado, o transdutor de pressão (60) precisa estar acionado.
- O transdutor de pressão opcional (62) e o interruptor mecânico do freio operacional servem para monitorar a posição aberta do freio operacional.
- O transdutor de pressão opcional (61) e o interruptor mecânico do freio de segurança servem para monitorar a posição aberta do freio de segurança.
- O interruptor combinado de nível e temperatura (70) informa quando a temperatura do óleo está muito alta, quando há falta de óleo ou quando o nível do óleo está muito alto.
- O indicador de contaminação do filtro de pressão (59) determina quando o nível de contaminação dos filtros é inaceitável.



***Substituir imediatamente o filtro se o indicador de contaminação indicar o nível máximo de contaminação.***

#### 1.2.12 Abertura dos freios com a bomba manual

É necessário um extremo cuidado ao abrir os freios manualmente. É imprescindível prestar atenção para que sempre apenas um freio (o freio operacional ou o freio de segurança) esteja aberto.

Existem diferentes motivos para abrir o freio operacional ou o freio de segurança manualmente:

- Não é mais possível trafegar com o acionamento de emergência por causa de uma válvula defeituosa (33, 34 ou 150, respectivamente, 151, 152).
- Nos serviços de revisão, é necessário medir as pressões de elevação e suspensão do freio operacional e do freio de segurança.



***É obrigatório respeitar o processo de abertura e fechamento do freio operacional e do freio de segurança com a bomba manual descrito a seguir. Se a sequência não for respeitada, pode acontecer de a instalação, no caso de condições de carga inadequadas, apresentar uma movimentação inesperada.***

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	7/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

1.2.13 No caso de falha de uma válvula (33, 34 ou 150, 151, 152)

1.2.13.1 Abertura do freio operacional e do freio de segurança

No caso de falha de uma das duas válvulas de corrente de repouso (33, 34 ou 150, 151, 152), é necessário abrir os freios manualmente.

- Mudar a válvula de esfera (80) para a posição "Acionamento de emergência, ou para abertura dos freios com a bomba manual" caso ela já não tenha sido mudada previamente. A válvula de esfera (81) precisa estar na posição "Acionamento principal e de emergência".
- Fechar a válvula de escoamento (39)
- Abrir o freio operacional ativando a bomba manual (24)
- Mudar a válvula de esfera (81) para a posição "Abrir com a bomba manual"
- Abrir o freio de segurança ativando a bomba manual (24)



***Nesta condição, tanto o freio operacional quanto o freio de segurança estão completamente abertos. A instalação, sob a ação de determinadas condições de carga, pode se mover independentemente.***

1.2.13.2 Fechamento do freio operacional e do freio de segurança

É fundamental sempre observar que o freio de segurança esteja fechado antes de acionar a válvula de comutação do freio operacional.

O freio de segurança pode ser fechado pelo acionamento da válvula de escoamento (39) ou pela comutação da válvula de esfera (81) para a posição "Acionamento principal e de emergência".

- Mudar a válvula de esfera (81) para a posição "Acionamento principal e de emergência" - o freio de segurança fecha
- Mudar a válvula de esfera (80) para a posição "Acionamento principal"- o freio operacional fecha.
- Abrir a válvula de escoamento (39)

1.2.14 Trabalhos de revisão ou medição das pressões de elevação e suspensão (freio operacional e freio de segurança)



***É obrigatório respeitar o processo de abertura e fechamento do freio operacional e do freio de segurança com a bomba manual descrito a seguir. Se a sequência não for respeitada, pode acontecer de a instalação, no caso de condições de carga inadequadas, apresentar uma movimentação inesperada.***

1.2.14.1 Abertura do freio operacional com a bomba manual (medição da pressão de elevação)

- Mudar a válvula de esfera (80) para a posição "Acionamento de emergência ou Abrir com a bomba manual". A válvula de esfera (81) precisa estar na posição "Acionamento principal e de emergência".
- Fechar a válvula de escoamento (39)

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	8/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

- O freio operacional é aberto com o acionamento da bomba manual (24).
- Com um acionamento lento da bomba manual, é possível medir a pressão de elevação.

#### 1.2.14.2 Fechamento do freio operacional (medição da pressão de aplicação)

- Com um movimento lento da válvula de esfera (80) na direção contrária da posição "Acionamento principal", o freio operacional vai se fechando lentamente.
- A pressão de aplicação pode ser lida
- Abrir a válvula de escoamento (39)



***É imprescindível que, antes de abrir o freio de segurança com a bomba manual, a válvula de esfera (80) esteja novamente na posição "Acionamento principal".***

#### 1.2.14.3 Abertura do freio de segurança com a bomba manual (medição da pressão de elevação)

- Mudar a válvula de esfera (81) para a posição "Abrir com a bomba manual". A válvula de esfera (80) precisa estar na posição "Acionamento principal"
- Fechar a válvula de escoamento (39).
- Abrir o freio de segurança ativando a bomba manual (24)
- Com um acionamento lento da bomba manual, é possível medir a pressão de elevação.

#### 1.2.14.4 Fechar o freio de segurança (medição da pressão de aplicação)

- Abertura lenta da válvula de escoamento (39).
- A pressão de aplicação pode ser lida.



***No final das medições, é necessário que as válvulas de esfera sejam retornadas às posições normais.***

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	9/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

#### 1.2.15 Falhas possíveis, pesquisa e reparo

Não é possível dar partida no acionamento principal

- Uma válvula de esfera (80, 81, 82 ou 165, respectivamente) está na posição incorreta
- Defeito no interruptor de monitoramento

Pressão do acumulador (manômetro 101, 102) não atingida

- A válvula de escoamento (38) não está fechada corretamente
- A válvula pressostática (35, 37) está com ajuste incorreto ou com defeito
- A bomba (20) está com defeito
- Comunicar ao fabricante

Pressão de abertura do freio ausente ou insuficiente no freio de segurança (manômetro 103) embora a pressão do acumulador SB (manômetro 102) esteja correta.

- Somente uma das válvulas de corrente de repouso (34 ou 152, 33 ou 151, ou 150 respectivamente) aciona (controle no acionamento manual de emergência)
- Substituir a válvula
- Válvula (132) acionada (na Opção CH de ativação de sobrevelocidade mecânica/hidráulica)

Pressão de abertura do freio ausente ou insuficiente no freio operacional (manômetro 100) embora a pressão do acumulador DB (manômetro 101) esteja correta

- Válvula reguladora de pressão (31) respectivamente válvula escalonada (142) com defeito (controle por acionamento de emergência manual)
- Válvula de fechamento rápido (32 ou 140, respectivamente, ou 143) com defeito (controle por acionamento de emergência manual)
- Substituir a válvula

O freio de segurança está abrindo muito lentamente. Aumento de pressão mais lento no manômetro (103)

- Os tanques de pressão (91 ou 93, respectivamente) estão com defeito ou a pré-tensão do gás está muito baixa
- Substituir os tanques de pressão (91 ou 93, respectivamente) ou completar com nitrogênio.

O freio operacional está abrindo muito lentamente. Aumento de pressão mais lento no manômetro (100)

- Os tanques de pressão (90 ou 92, respectivamente) estão com defeito ou a pré-tensão do gás está muito baixa
- Substituir os tanques de pressão (90 ou 92, respectivamente) ou completar com nitrogênio.

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	10/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

A eletroválvula (33 ou 151, 34 ou 152, ou 150) não aciona (controle no acionamento manual de emergência)

- Defeito na válvula
- Imobilizar o módulo de freio
- Liberar a pressão do acumulador no tanque com a válvula de escoamento (38)
- Substituir a válvula (utilizar válvulas de substituição correspondentes ao módulo)
- Fechar a válvula de escoamento (38)
- Abrir o freio com comando

se ainda não for possível ventilar os freios:

- Pode haver um defeito no controle – mudar para "Operação com a bomba manual"
- Mudar a válvula de esfera (80) para a posição "Abrir com a bomba manual"
- Mudar a válvula de esfera (81) para a posição "Abrir com a bomba manual"
- Fechar a válvula de escoamento (39)
- o freio pode ser ventilado com bombas na bomba manual (24)
- em situações de emergência, o fechamento do freio de segurança ocorre pela mudança da válvula de esfera (82)
- depois de descarregar o teleférico, colocar a instalação "fora de operação" e determinar a causa da falha junto com o fabricante

Válvulas de retenção (41 e 42) presas na posição aberta por causa da presença de contaminação ou por ruptura da mola — perigo de aplicação inesperada do 2º sistema de frenagem na atuação do 1º sistema de frenagem

- Verificar a pressão do sistema no manômetro (101)
- Imobilizar o módulo de freio
- Se a pressão no manômetro (101) reduzir mais de 20 bar em 20 segundos, existe o perigo de a válvula de retenção (41) estar com defeito
- Verificar a pressão do sistema no manômetro (102)
- Imobilizar o módulo de freio
- Se a pressão no manômetro (102) reduzir mais de 20 bar em 20 segundos, existe o perigo de a válvula de retenção (42) estar com defeito
- Determinar a causa da falha junto com o fabricante



***A operação da instalação só pode ser retomada quando a falha tiver sido corrigida.***

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	11/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

### 1.3 Função do sistema hidráulico de freio no acionamento de emergência

Ao mudar a válvula de esfera (80) para o ajuste *Acionamento de emergência*, o sistema hidráulico do freio muda para acionamento de emergência.

O módulo de freio passa a ser alimentado com óleo pela bomba auxiliar do motor a diesel ou pela opção CH no motor elétrico (174).

O aumento da pressão da bomba auxiliar abre o freio operacional imediatamente.

O freio de segurança é comandado com as eletroválvulas (33 ou 151, 34 ou 150 e 152, respectivamente) da mesma forma como descrito no *Acionamento principal*.

Se uma das eletroválvulas ou a bomba auxiliar não funcionar, no caso de uma emergência ainda será possível abrir o freio operacional e o freio de segurança com a bomba manual.

#### 1.3.1 Abertura do freio de segurança

##### 1.3.1.1 Modelo com válvulas de corrente de repouso redundantes, comutado

As duas válvulas de corrente de repouso (33 e 34) precisam ser acionadas. A abertura dos freios é monitorada pelo interruptor mecânico no freio de segurança e, opcionalmente, pelo transdutor de pressão (61).

O freio de segurança se abre somente quando as duas válvulas (33 e 34) estiverem acionadas.

##### 1.3.1.2 Modelo com válvulas de corrente de repouso redundantes, regulado

As válvulas de corrente de repouso (151 e 152) precisam ser acionadas. A válvula reguladora de pressão (150) deve ser carregada com 10 V. A abertura dos freios é monitorada pelo interruptor mecânico no freio de segurança e, opcionalmente, pelo transdutor de pressão (61).

O freio de segurança se abre somente quando as válvulas (150, 151 e 152) estiverem acionadas.

#### 1.3.2 Fechar o freio de segurança

##### 1.3.2.1 Modelo com válvulas de corrente de repouso redundantes, comutado

As duas válvulas de corrente de repouso (33 e 34) não estão acionadas. O sinal no transdutor de pressão (61) e o interruptor mecânico no freio de segurança estão desativados. O freio de segurança também é acionado quando somente uma das duas válvulas de corrente de repouso estiver na posição não acionada.

No caso de uma emergência, é possível fechar o freio de segurança diretamente no módulo, usando a válvula de esfera (82) ou, opcionalmente, fechando-o manualmente com a válvula de esfera (165).

##### 1.3.2.2 Modelo com válvulas de corrente de repouso redundantes, regulado

As válvulas de corrente de repouso (151 e 152) não estão ativas e a válvula reguladora de pressão (150) é acionada com 0 Volt. O sinal no transdutor de pressão (61) e o interruptor mecânico no freio de segurança estão desativados. O freio de segurança também é acionado quando somente uma das três válvulas de corrente de repouso estiver na posição não acionada.

No caso de uma emergência, é possível fechar o freio de segurança diretamente no módulo, usando a válvula de esfera (82) ou, opcionalmente, fechando-o manualmente com a válvula de esfera (165).

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	12/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

### 1.3.3 Falhas possíveis, pesquisa e reparo

O comando de tráfego não pode ser executado.

- A válvula de esfera (80) não está na posição de acionamento de emergência.

A bomba auxiliar não atinge a pressão operacional (manômetro 104).

- Bomba auxiliar com defeito.
- Substituir a bomba ou abrir os freios com a bomba manual.

Não há pressão de frenagem ou ela é insuficiente no freio operacional (manômetro 100) e no freio de segurança (manômetro 103)

- A válvula pressostática (54) está com ajuste incorreto ou com defeito.
- Comunicar ao fabricante

A eletroválvula (33 ou 151, 34 ou 152, ou 150) não aciona (controle no acionamento manual de emergência)

- Defeito na válvula
- Imobilizar o módulo de freio
- Liberar a pressão do acumulador no tanque com a válvula de escoamento (38)
- Substituir a válvula (utilizar válvulas de substituição correspondentes ao módulo)
- Fechar a válvula de escoamento (38)
- Abrir o freio com comando

se ainda não for possível ventilar os freios:

- Pode haver um defeito no controle – mudar para "Operação com a bomba manual"
- Mudar a válvula de esfera (80) para a posição "Abrir com a bomba manual"
- Mudar a válvula de esfera (81) para a posição "Abrir com a bomba manual"
- Fechar a válvula de escoamento (39)
- quando o acionamento hidráulico estiver pronto para funcionar, bombeando a bomba manual (24) ventilará o freio e a instalação poderá se posta em marcha vazia
- em situações de emergência, o fechamento do freio de segurança ocorre pelo acionamento da válvula de esfera (82) ou, opcionalmente, pela válvula de esfera (165)
- depois de descarregar o teleférico, colocar a instalação "fora de operação" e determinar a causa da falha junto com o fabricante

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	13/13
	<b>Descrição e função</b>	Criada por: zer Data: 22.05.2009	Rev.: 01

#### 1.4 Campo de aplicação

O sistema hidráulico de frenagem foi previsto para operação em áreas cobertas.

Com relação ao campo de aplicação técnico, valem os limites definidos na área de utilização.

#### 1.5 Influências anormais

Caso surjam influências anormais como água ou fogo, interromper a operação imediatamente. Toda a instalação deve ser controlada seguindo as instruções do responsável técnico. Se esse controle não apresentar um resultado claro de que é possível operar a instalação de forma segura, o fabricante deve ser informado imediatamente para obter mais esclarecimentos. Durante esse tempo, o teleférico não poderá ser utilizado.



***A operação da instalação com um sistema hidráulico defeituoso ou que não tenha sido submetido a uma manutenção adequada do sistema hidráulico do freio pode colocar em risco a vida humana. Não é permitida a operação da instalação nessas condições.***

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	1/19
	<b>Conservação</b>	Criada por: amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

## Manual de Operação e Manutenção para os seguintes elementos:

- Freio operacional regulado ou escalonado
- Freio de segurança regulado ou válvulas de segurança redundantes
- Funcionamento em intervalos
- Acionamento de emergência hidráulico (padrão)

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Informações gerais sobre conservação .....</b>	<b>2</b>
1.1	Peças de reposição .....	2
1.2	Revisões .....	2
1.3	Inspeção periódica para verificar a ausência de fissuras.....	2
1.4	Inspeção .....	3
1.5	Manutenção .....	3
1.6	Reparo .....	4
1.7	Subfornecedores .....	4
1.8	Controle geral .....	4
1.9	Parafusos, porcas e elementos de segurança .....	5
1.10	Controle de parafusos, controle dos elementos de segurança .....	7
1.11	Soldagens .....	7
1.12	Chave de posição .....	7
1.13	Inspeções com a operação interrompida .....	8
<b>2</b>	<b>Conservação do sistema hidráulico de freio .....</b>	<b>10</b>
2.1	Inspeção .....	10
2.1	Inspeção especial/inspeções especiais de vários anos .....	15
2.2	Manutenção .....	15
2.3	Reparo .....	19



	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	2/19
	<b>Conservação</b>	Criada por: amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

## CE Sistema hidráulico de freio 2008 padrão

### a) Conservação

#### 1 Informações gerais sobre conservação

A manutenção abrange todas as medidas adotadas para determinar e avaliar o estado real bem como para a conservação e recuperação do estado teórico.

Para a proteção do pessoal, devem ser realizados todos os trabalhos de conservação com a instalação imobilizada. Além disso, ela deve estar garantida contra acionamento não autorizado. Nos trabalhos individuais que só podem ser realizados com o teleférico em marcha, é necessário ter o máximo cuidado possível.

##### 1.1 Peças de reposição

Somente usar peças de reposição originais do fabricante. Só assim é garantida a operação segura da instalação.

A Garaventa não assume nenhuma responsabilidade caso sejam usados produtos de terceiros sem a nossa expressa autorização,

##### 1.2 Revisões

Conforme especificado no Manual de Operação (MO), a desmontagem regular dos grupos de elementos relevantes para a segurança, como freios, segundo o MO só pode ser efetuada por pessoal especializado.

##### 1.3 Inspeção periódica para verificar a ausência de fissuras

Todas as inspeções para verificar a presença de fissuras devem ser feitas pelo responsável técnico do fabricante, conforme as especificações de inspeção da Garaventa, no local ou na fábrica.

Nessas inspeções são aplicados os mesmos procedimentos de inspeção e critérios de avaliação da fabricação do componente.

Por motivos de segurança e garantia do produto, a Garaventa se isenta de toda e qualquer responsabilidade no caso de:

- Componentes que tenham sido inspecionados por empresas terceirizadas sem a nossa expressa autorização;
- Por problemas causados por esses componentes

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	3/19
	<b>Conservação</b>	Criada por: amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

#### 1.4 Inspeção

**Inspeção = determinar e avaliar o estado real**

A função da inspeção é reconhecer precocemente medidas de manutenção que venham a ser necessárias para poder prepará-las e executá-las.

Entre elas, estão:

- Medição
- Verificação
- Avaliação



**IMPORTANTE!**

*Se as inspeções descritas a seguir apresentarem variações do estado normal, deve-se adotar medidas adequadas de manutenção ou reparo para restabelecer o estado normal imediatamente ou, após consulta ao chefe operacional para restabelecê-lo em um prazo estabelecido.*

#### 1.5 Manutenção

**Manutenção = medidas para conservar o estado teórico**

Entre elas, estão:

- Limpeza                      Remoção de substâncias estranhas e aditivos
- Conservação                Adotar medidas de proteção contra influências estranhas visando a conservação de uma unidade em questão
- Lubrificação                Adição de lubrificantes nos pontos de atrito (óleos, graxas)
- Complementação        Completar e preencher com aditivos
- Substituição                Substituir aditivos e peças pequenas
- Regulagem                 Eliminar um desvio com a ajuda de dispositivos previstos para isso



**IMPORTANTE!**

*Se o estado normal não puder ser restabelecido com os trabalhos de manutenção descritos a seguir, imediatamente ou após consulta ao chefe operacional, deve-se realizar os trabalhos necessários dentro de um prazo adequado para realizar a reparo.*

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	4/19
	<b>Conservação</b>	Criada por: amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

## 1.6 Reparo

### Reparo = medidas para restabelecer o estado teórico

Entre elas, estão:

- Ajuste            Reparo que consiste em regulagem
- Melhoria        Reparo que consiste em processamento
- Substituição    Reparo que consiste em troca de peças



#### **IMPORTANTE!**

***Nos trabalhos de inspeção, de manutenção e especialmente de reparo, sempre consultar os desenhos correspondentes.***

## 1.7 Subfornecedores

Ao realizar os serviços de inspeção, manutenção e reparo de peças da instalação que tenham sido fornecidas ou construídas por fornecedores ou subfornecedores da Garaventa, é necessário consultar os respectivos manuais separados.

## 1.8 Controle geral

Nas inspeções, "Controle geral" significa:

- Verificar a presença de fissuras, deformações etc. (desde que seja possível sem desmontagem).
- Verificar se todos os aparafusamentos estão bem apertados (inspeção visual).
- Controlar todos os elementos de segurança mecânicos como anéis elásticos, anilhas de segurança, porcas de segurança, contrapinos, anéis elásticos, contraporcas, dispositivos de retenção etc.
- Controlar a integridade e assentamento correto.
- Controlar as conexões mecânicas de um modo geral, verificando a presença de desgaste e afrouxamento.
- Controlar as vedações.
- Controlar o estado da proteção anticorrosão (pinturas, revestimentos galvanizados etc.)

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	5/19
	<b>Conservação</b>	Criada por: amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

### 1.9 Parafusos, porcas e elementos de segurança

Parafusos e porcas apenas devem ser substituídos por peças de qualidade equivalente, com o mesmo tratamento da superfície, e devem ser apertados como se segue:

Se no desenho ou no Manual de Operação estiver indicado nenhum torque de aperto:

- Tecnicamente com chaves normalizadas e um tamanho de parafuso e resistência de material correspondentes a força manual (sem alavanca)
- Na utilização de um torquímetro testado, ajustar os torques de aperto de acordo com Tabela 1.

**Tabela 1: Torques de aperto na montagem MA [Nm]**

A tabela só se aplica para parafusos sextavados e allen DIN 912, qualidade 8.8 galvanizados

Não lubrificar os parafusos e as porcas durante a montagem!

Rosca	Torques de aperto na montagem M <sub>A</sub> [Nm]	Rosca	Torques de aperto na montagem M <sub>A</sub> [Nm]
M5	5,3	M18	267
M6	9,2	M20	377
M8	22	M22	515
M10	44	M24	648
M12	76	M27	956
M14	120	M30	1298
M16	187		



**ATENÇÃO!**

*Se desenhos, listas de peças ou outros documentos técnicos indicarem torques de aperto específicos, esses torques têm prioridade sobre quaisquer outros.*

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	6/19
	<b>Conservação</b>	Criada por: amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

Se no desenho ou no Manual de Operação estiver indicado um torque de aperto:

- Com um torquímetro testado e com o torque de aperto correspondente indicado. Não lubrificar a rosca do parafuso e a porca!

Aperto de conexões de alta resistência conforme DIN 6914 até 6918:

- Aperto conforme as especificações em **Tabela 2**: As guarnições de alta resistência galvanizadas a fogo já são lubrificadas pelo fabricante e não podem mais ser lubrificadas posteriormente.

**Tabela 2: Torques de aperto MA para guarnições de alta resistência 10.9 (galvanizado a fogo e lubrificadas com MoS2)**

Dimensões	MA [Nm]	Dimensões	MA [Nm]
M12	100	M24	800
M16	250	M27	1250
M20	450	M30	1650
M22	650	M36	2800



**ATENÇÃO!**

***As guarnições de alta resistência só podem ser usadas uma única vez.***

Elementos de segurança, cuja função não pode mais ser garantida, precisam ser substituídos por novos.

Elementos de segurança mecânicos como cavilhas tensoras, contrapinos, contraporcas, anéis elásticos, anilhas de segurança etc. sempre devem ser substituídos quando foram desmontados.

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	7/19
	<b>Conservação</b>	Criada por: amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

### 1.10 Controle de parafusos, controle dos elementos de segurança

#### ***Controle dos parafusos sem dados sobre torque de aperto:***

- Controlar se os parafusos estão bem fixos

#### ***Se no desenho ou no Manual de Operação estiver indicado um torque de aperto:***

- Com um torquímetro testado e com o torque de aperto correspondente indicado.

#### ***Controle das conexões de alta resistência conforme DIN 6914 até 6918 usando um procedimento de torque:***

- Controlar **10% das uniões roscadas** de grupos completos de parafusos sendo que, no mínimo, controlar 2 uniões roscadas
- A inspeção deve ser realizada com um torquímetro testado e com **o mesmo torque de aperto usado no aperto**, veja **Tabela 2**.
- O torquímetro deve ser controlado antes e após a inspeção e não pode desviar mais do que  $\pm 5\%$  do valor teórico.
- Se na inspeção, uma porca ou um parafuso girar mais do que  $15^\circ$ , a conexão defeituosa deve ser substituída imediatamente. Depois disso, todos os parafusos e seus grupos de parafusos devem ser inspecionados.

#### ***Controle dos elementos de segurança.***

- Elementos de segurança, cuja função não pode mais ser garantida, precisam ser substituídos por novos.

### 1.11 Soldagens

As soldagens em peças portadoras só podem ser executadas por pessoal especializado do fabricante.

Fissuras, deformações etc. em peças portadoras devem ser informadas imediatamente ao fabricante. Até o esclarecimento da causa precisa dos danos, a operação do teleférico só pode ocorrer seguindo as especificações do órgão controlador bem como as do fabricante.

### 1.12 Chave de posição

As chaves de posição devem ser montadas de forma tecnicamente correta para que elas assumam sua função de elementos de monitoramento.

O tipo de comutador deve ser obtido na chave integrada.

Para a montagem tecnicamente correta, veja o documento na pasta MO Subfornecedores.

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	8/19
	<b>Conservação</b>	Criada por: amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

### 1.13 Inspeções com a operação interrompida

Se a operação estiver interrompida, não é necessário realizar as inspeções periódicas durante o tempo de imobilização da instalação, levando em conta os princípios que se seguem:

- a) Se a operação for interrompida por um período **superior a 1 mês**, antes de voltar à operação é necessário realizar as inspeções mensais de acordo com a lista de inspeções e manutenção.
- b) Se a operação for interrompida por um período **superior a 6 meses**, antes de voltar à operação é necessário realizar uma inspeção anual de acordo com a lista de inspeções e manutenções.

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	9/19
	<b>Conservação</b>	Criada por: amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

## b) Instruções gerais de conservação

Os intervalos bem como os aditivos a serem utilizados estão contidos no programa de inspeção e de manutenção.



### **IMPORTANTE!**

- *Em todos os trabalhos de inspeção, manutenção e reparo em que exista perigo de queda, as pessoas envolvidas devem utilizar equipamento contra queda adequado.*
- *É proibido realizar a limpeza de peças montadas com água ou com vapor. Pastilhas de freio, revestimentos de acoplamentos e similares não podem ser vaporizados ou lavados.*
- *Ao realizar trabalhos em veículos e na alimentação de energia, antes de iniciar os trabalhos deve-se desligar a energia elétrica e proteger contra religamento.*
- *Molas defeituosas devem ser substituídas em todos os elementos similares ao mesmo tempo. Isso também se aplica a todas as demais peças.*
- *Onde não houver uma instrução específica, após ajuste, mudança de posição etc. as respectivas peças devem ser novamente protegidas contra deslocamento, desengate etc. (por exemplo, apertar contraporcas, remontar elementos de fixação e similares)*
- *Onde não houver nenhuma indicação em especial, via de regra no caso de um rolamento danificado, todos os rolamentos, vedações etc. da peça em questão devem ser substituídos.*
- *A temperatura ambiente necessária na sala de máquinas e na sala de comando deve ser de no mínimo +5°C.*
- *Em todos os testes (ensaios de marcha, controle do monitoramento da zona de entrada, ensaios de frenagem, marcha com o acionamento de emergência, treinamento de resgates etc.) é necessário que todos os participantes sejam orientados pelo chefe operacional ou por seu representante sobre a sua função. Isso se aplica sobretudo aos condutores na cabine.*

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	10/19
	<b>Conservação</b>	Criada por: amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

## 2 Conservação do sistema hidráulico de freio

### 2.1 Inspeção

- 2.1.1 Controle geral, veja o capítulo G, Item 2.8
- 2.1.2 Verificar o nível do óleo no módulo hidráulico, observar a marcação do nível do óleo no marcador (27).
- 2.1.3 Inspeccionar a estanqueidade do sistema hidráulico.
- 2.1.4 Inspeccionar a pré-tensão do gás do tanque de pressão (90 ou 92, respectivamente e 91 ou 93, respectivamente):

Desligar a instalação e abrir lentamente a válvula de alívio do tanque (38). A pressão do tanque no manômetro (101, 102) vai diminuindo, primeiro lentamente e depois, rapidamente (o valor indicado quando da transição de lento para rápido é a pressão de pré-carga do tanque). A pressão de pré-carga deve compreender 70-90 bar. Se a pressão pré-tensão do gás for muito baixa, é necessário que o tanque de pressão seja preenchido posteriormente com nitrogênio usando um dispositivo de enchimento especial. Veja o protocolo de aceitação.

Nesse processo, ao mesmo tempo a linha (119) já passa por uma lavagem.

- 2.1.5 Com a instalação em funcionamento, no filtro de pressão (59), controlar o indicador de contaminação do filtro. Se a barra vermelha estiver visível, o elemento de filtragem deve ser substituído imediatamente.
- 2.1.6 Controle do óleo do sistema hidráulico
 

Quando é colocado óleo novo, o fornecedor do óleo deve inspecioná-lo após 6 meses e, depois disso, a cada 2 anos, verificando o seu envelhecimento, contaminação e teor de água no óleo. De acordo com o estado, limpar o óleo ou proceder à sua troca, como descrito em 2.2.1 Limpeza do óleo ou 2.2.2 Troca de óleo.
- 2.1.7 Controle da formação de água de condensação ou infiltração de água:
 

No intervalo mensal e antes de reiniciar a operação sazonal, a válvula de esfera (83) no conteúdo de óleo deve ficar aberta até que não haja mais a saída de água de condensação ou água que tenha penetrado.
- 2.1.8 Controle das pressões de elevação e abaixamento do freio de segurança e do freio operacional:
 

Para medir as pressões de suspensão e de elevação do freio operacional, é interessante que a mangueira minimess do manômetro (104) esteja montada entre a conexão minimess (MHP) na bomba manual (24) e a conexão minimess (MBP) do bloco de ventilação. Com isso, é possível reduzir a pressão lentamente pela válvula de escoamento (39).



***Depois das medições no freio operacional, conectar novamente a mangueira minimess no manômetro (104).***

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	11/19
	<b>Conservação</b>	Criada por: amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

#### 2.1.8.1 Pressão de elevação

Método de medição:

Entre as pastilhas do freio e o disco de freio é presa uma folha de papel. Com a bomba manual (24), abrir o freio lentamente. Ao mesmo tempo, controlar a respectiva indicação do manômetro (100 ou 103). A pressão de elevação corresponde à pressão em que é novamente possível mover os papéis de espaçamento. Comparar esse valor com o último valor de aceitação (veja o protocolo de aceitação da instalação). Se houver desvios maiores, entrar em contato com o fabricante.

#### 2.1.8.2 Pressão de aplicação

Método de medição:

Procedimento igual à pressão de elevação, no entanto o freio é totalmente aberto. Em seguida, a pressão do freio é reduzida lentamente até que as duas folhas de papel fiquem levemente presas. Esse valor corresponde à pressão de aplicação. Comparar esse valor com o último valor de aceitação (veja o protocolo de aceitação da instalação). Se houver desvios maiores, entrar em contato com o fabricante.

#### 2.1.9 Controle do limiar de comutação do transdutor de pressão (61, 62) e do comutador mecânico no freio

Para medir o limiar de comutação do transdutor de pressão (62), do **freio operacional**, é interessante que a mangueira minimess seja montada entre a conexão minimess (MHP) na bomba manual (24) e a conexão minimess (MBP) do bloco de ventilação. Com isso, é possível reduzir a pressão lentamente pela válvula de escoamento (39).



***Depois das medições no freio operacional, conectar novamente a mangueira minimess no manômetro (104).***

#### 2.1.9.1 Limiar de comutação superior

Ponto de comutação com a pressão crescente:

Os freios (freio operacional e o freio de segurança) são abertos lentamente com a bomba manual. Quando no comando elétrico for exibido o sinal "*Freio aberto*", ler a pressão no manômetro (100 ou 103, respectivamente). Essa pressão deve estar pelo menos 10 bar acima da pressão de elevação do respectivo freio. , veja o protocolo de aceitação . No demais, é necessário que o comutador mecânico no freio esteja acionado.

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	12/19
	<b>Conservação</b>	Criada por: amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

#### 2.1.9.2 Limiar de comutação inferior

Ponto de comutação com a pressão decrescente:

Os freios (freio operacional e o freio de segurança) são abertos totalmente com a bomba manual (24). Em seguida, a pressão vai sendo escoada lentamente. Quando no comando elétrico é exibido o sinal "*Freio não aberto*", ler a pressão no manômetro 100 ou 103, respectivamente). Essa pressão deve estar pelo menos 10 bar acima da pressão de aplicação do respectivo freio. Veja o protocolo de aceitação . No demais, é necessário que o comutador mecânico no freio não esteja acionado.

#### 2.1.10 Teste das válvulas de reserva

Todas as válvulas devem ser substituídas regularmente pelas respectivas válvulas de reserva.

#### 2.1.11 Ensaio de frenagem com o teleférico vazio

Medição dos percursos de frenagem ou valores de desaceleração com o teleférico vazio à velocidade teórica.

#### 2.1.12 Ensaio de frenagem com o teleférico cheio

Medição dos percursos de frenagem ou valores de desaceleração com carga cheia em um lado, à velocidade teórica.

#### 2.1.13 Verificar a capacidade de funcionamento das válvulas (33 ou 151 respectivamente e 34 ou 152, respectivamente) (Opção CH)

Para inspecionar a função das válvulas elétricas (33 ou 151, respectivamente e 34 ou 152, respectivamente), elas devem ser controladas regularmente. Elas podem ser inspecionadas com uma chave rotativa na caixa de fixação do módulo do sistema hidráulico de freio. Para isso, a instalação pode ser operada lentamente. Para o teste das válvulas elétricas (33 ou 152, respectivamente e 34 ou 152, respectivamente), na sala de comando deve ser acionado um interruptor com chave, eventualmente, com a seleção no Touch. Ao fazer isso, as duas válvulas elétricas (33 ou 151, respectivamente, 34 ou 152, respectivamente e 150) são alimentadas. Acionando em seguida a chave rotativa na posição "*Teste I*", a eletroválvula (33 ou 151, respectivamente), não será alimentada durante o tempo em que essa chave rotativa for mantida nessa posição O freio de segurança é ativado. Com o acionamento da chave rotativa na posição "*Teste II*", a eletroválvula (34 ou 152, respectivamente), não é alimentada pelo tempo em que essa chave rotativa fique mantida nessa posição O freio de segurança é ativado.

#### 2.1.14 Inspeccionar a capacidade de funcionamento das válvulas de retenção (41 e 42)

As válvulas de retenção devem ser testadas regularmente para verificar se estão funcionando corretamente.

- Ler a pressão do sistema no manômetro (101)
- Imobilizar o módulo de freio
- Se a pressão no manômetro (101) reduzir mais de 20 bar em 20 segundos, existe o perigo de a válvula de retenção (41) estar suja ou com defeito.
- Ler a pressão do sistema no manômetro (102)
- Imobilizar o módulo de freio

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	13/19
	<b>Conservação</b>	Criada por: amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

- Se a pressão no manômetro (102) reduzir mais de 20 bar em 20 segundos, existe o perigo de a válvula de retenção (42) estar suja ou com defeito.

Determinar a causa da falha imediatamente com o fabricante.



***A instalação só pode entrar em funcionamento novamente depois que a falha tiver sido sanada.***

#### 2.1.15 Inspeccionar a capacidade de funcionamento das válvulas de retenção (154 e 155) (Opção Acionamento subterrâneo)

As duas válvulas devem ser testadas regularmente para verificar se estão funcionando corretamente.

##### Teste de função da válvula de retenção (154):

- Abertura do freio de segurança.
- Pressionar o acionamento de emergência manual da válvula de distribuição (33 ou 151, respectivamente) e manter pressionado.
- Retirar o plugue de válvula da válvula de distribuição (34 ou 152, respectivamente).
- O freio de segurança deve se fechar sem nenhum atraso. Se houver algum atraso no freio de segurança, existe o perigo de que a válvula de retenção (154) esteja com defeito.

Determinar a causa da falha imediatamente com o fabricante.

##### Teste de função da válvula de retenção (155):

- Abertura do freio de segurança.
- Pressionar o acionamento de emergência manual da válvula de distribuição (34) e manter pressionado.
- Retirar o plugue de válvula da válvula de distribuição (33).

O freio de segurança deve se fechar sem nenhum atraso. Se houver algum atraso no freio de segurança, existe o perigo de que a válvula de retenção (155) esteja com defeito.

Determinar a causa da falha imediatamente com o fabricante.



***Se houver alguma falha, a instalação só pode entrar em funcionamento novamente depois que a falha tiver sido sanada.***

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	14/19
	<b>Conservação</b>	Criada por: amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

2.1.16 Inspeccionar a capacidade de funcionamento das válvulas de retenção (154 e 155) (Opção Acionamento subterrâneo)

As duas válvulas devem ser testadas regularmente para verificar se estão funcionando corretamente.

Teste de função da válvula de retenção (154):

- Abertura do freio de segurança.
- Ajustar a chave rotativa na posição "Teste II".

O freio de segurança deve se fechar sem nenhum atraso. Se houver algum atraso no freio de segurança, existe o perigo de que a válvula de retenção (154) esteja com defeito.

Determinar a causa da falha imediatamente com o fabricante.

Teste de função da válvula de retenção (155):

- Abertura do freio de segurança.
- Ajustar a chave rotativa na posição "Teste I".

O freio de segurança deve se fechar sem nenhum atraso. Se houver algum atraso no freio de segurança, existe o perigo de que a válvula de retenção (155) esteja com defeito.

Determinar a causa da falha imediatamente com o fabricante.



***Se houver alguma falha, a instalação só pode entrar em funcionamento novamente depois que a falha tiver sido sanada.***

2.1.17 Opção Funcionamento em intervalos

O controle dos valores de ativação e desativação do motor elétrico (21). Quando o módulo está ativado, a válvula de escoamento (38) deve abrir por um breve instante, até que o motor elétrico (21) esteja ativado. No manômetro (101), verificar o valor de ativação e o de desativação e comparar com o protocolo de aceitação.

2.1.18 Disparo de sobrevelocidade mecânica, opção CH

2.1.18.1 Controle da válvula de purga (132) e da linha de purga (127) por acionamento manual do disparador de sobrevelocidade na roda volante. O freio de segurança deve se fechar imediatamente. Reduz a pressão no manômetro (103).

2.1.18.2 Controle do disparo da sobrevelocidade com acionamento. Para isso, a cada vez bloquear um sensor com fita adesiva. Obter a velocidade de disparo no protocolo de aceitação. O ajuste não pode ser alterado sem a autorização da entidade fiscalizadora.

2.1.18.3 Inspeccionar a mobilidade dos dois sensores manualmente.

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	15/19
	<b>Conservação</b>	Criada por: amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

## 2.1 Inspeção especial/inspeções especiais de vários anos

As inspeções especiais ou as inspeções de vários anos extraordinárias não estão previstas nesse componente.

## 2.2 Manutenção

### 2.2.1 Limpeza do óleo

- Esvaziar o conteúdo de óleo (26) com um dispositivo filtrante.
- Limpar e secar o conteúdo de óleo (26) por dentro, com um pano sem fiapos
- Substituir o elemento de filtragem do filtro de pressão (59). (**Atenção:** Não é possível limpar os elementos de filtragem).
- Esvaziar o cilindro de freio, as linhas de freio e as minimess e lavá-los com a bomba manual (24) integrada.
- O preenchimento deve ocorrer mantendo a maior limpeza possível. Para isso, é interessante utilizar um dispositivo de manutenção de óleo com filtros finos integrados.
- Se o óleo retirado do conteúdo estiver visualmente limpo e translúcido, ele pode ser recolocado no conteúdo. Encher o conteúdo de óleo (26) até a marca superior no visor de nível de óleo (27).
- Retirar uma amostra do óleo e solicitar que o fornecedor analise essa amostra para verificar o envelhecimento, teor de água e contaminação.
- Contaminação do óleo recomendada conforme a classe ISO 17/15/12 ou NAS 6
- Teor de água permitido máx. 0,05 %
- Colocação em funcionamento conforme parágrafo 2.3

### 2.2.2 Troca de óleo

Se, em função da análise de óleo, for necessário substituir o óleo, proceder como se segue:

- Esvaziar o conteúdo de óleo (26). Esvaziar os cilindros do freio, linhas de freio e minimess, bomba de êmbolo axial, motor hídrico, mangueiras e linhas.
- Limpar e secar o conteúdo de óleo (26) por dentro, com um pano sem fiapos
- O preenchimento deve ocorrer mantendo a maior limpeza possível. Para isso, é interessante utilizar um dispositivo de manutenção de óleo com filtros finos integrados.
- Utilizar somente o óleo hidráulico prescrito.
- Encher o conteúdo de óleo (26) até a marca superior no visor de nível de óleo (27).
- Substituir o elemento de filtragem do filtro de pressão (59). (**Atenção:** Não é possível limpar os elementos de filtragem).
- Lavar o cilindro de freio, as linhas de freio e as minimess com a bomba manual integrada.
- Encher a caixa da bomba de êmbolo axial pela conexão de óleo de vazamento.

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	16/19
	<b>Conservação</b>	Criada por: amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

- Especialmente no caso de linhas longas, é vantajoso enchê-las previamente.

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	17/19
	<b>Conservação</b>	Criada por: amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

### 2.2.3 Lavagem manual dos freios

A lavagem permite realizar uma troca de óleo regular nas linhas, nos cilindros de ar do freio operacional e do freio de segurança.

De um modo geral, a lavagem e a filtração ocorrem fora de operação, com os freios de segurança e operacional fechados.

#### 2.2.3.1 Processo de lavagem manual do **freio operacional** e de suas linhas (110, 124)

- Colocar a válvula de esfera (80) na posição "*Abrir com a bomba manual*"
- Conectar a linha minimess ao freio operacional e colocar o recipiente por baixo
- Acionar a bomba manual (24) e bombear cerca de 1 litro no recipiente
- Remover a linha minimess
- Colocar a válvula de esfera (80) na posição "*Acionamento principal*"

#### 2.2.3.2 Processo de lavagem manual do **freio de segurança** e de suas linhas (111, 125, 126)

- Colocar a válvula de esfera (81) na posição "*Abrir com a bomba manual*"
- Conectar a linha minimess ao freio de segurança e colocar o recipiente por baixo
- Acionar a bomba manual (24) e bombear cerca de 1 litro no recipiente
- Remover a linha minimess
- Colocar a válvula de esfera (81) na posição "*Acionamento principal*"

#### 2.2.3.3 Processo manual de lavagem da válvula de esfera (82) e linha (129)

- Colocar a válvula de esfera (82) na posição "*Posição normal*" e a válvula de esfera (81) na posição "*Abrir com a bomba manual*"
- Acionar a bomba manual (24) e abrir o freio de segurança
- Colocar a válvula de esfera (82) na posição "*Acionamento do freio de segurança*"
- O freio de segurança atua imediatamente
- Após executar os pontos acima cinco vezes, colocar a válvula de esfera (81) na posição "*Acionamento principal*" e a válvula de esfera (82) na posição "*Posição normal*".

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	18/19
	<b>Conservação</b>	Criada por: amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

#### 2.2.4 Lavagem automática dos freios

De um modo geral, a lavagem e a filtração ocorrem fora de operação, com os freios de segurança e operacional fechados.

A ativação da lavagem ocorre no "*Menu de serviço*" do comando elétrico.

A válvula de esfera (165) deve estar na posição "*Acionamento do freio de segurança*"

Todas as demais válvulas de esfera devem estar na posição "*Acionamento principal*".

O ciclo da lavagem ocorre primeiro no circuito do freio operacional e depois muda automaticamente para o circuito do freio de segurança.

Uma eventual falha das válvulas do magneto durante o processo de lavagem é reconhecida pelos transdutores de pressão (61, 62) e gera uma mensagem de erro visual e sonora.

O processo de lavagem pode ser interrompido a qualquer momento.

##### 2.2.4.1 Processo de lavagem do freio operacional e de suas linhas (110, 124 e 161)

- A lavagem do circuito do freio operacional ocorre pela alimentação das válvulas elétricas (31, 32, 160 ou 140, respectivamente/143, 142 e 160) e pela ativação do motor elétrico (21).

##### 2.2.4.2 Processo de lavagem do **freio de segurança** e de suas linhas (111, 125, 126, 127) e válvula de esfera (165)

- A lavagem do circuito do freio de segurança ocorre pela alimentação das válvulas magnéticas (33, 34 ou 150, respectivamente, 151, 152) e pela ativação do motor elétrico (21).

##### 2.2.4.3 Processo de lavagem da válvula de esfera (82) e linha (129)

- Colocar a válvula de esfera (82) na posição "*Posição normal*" e a válvula de esfera (81) na posição "*Abrir com a bomba manual*"
- Acionar a bomba manual (24) e abrir o freio de segurança
- Colocar a válvula de esfera (82) na posição "*Acionamento do freio de segurança*"
- O freio de segurança atua imediatamente
- Após executar os pontos acima cinco vezes, colocar a válvula de esfera (81) na posição "*Acionamento principal*" e a válvula de esfera (82) na posição "*Posição normal*".

#### 2.2.5 Disparo de sobrevelocidade mecânica, opção CH

##### 2.2.5.1 Limpeza dos dois sensores e, em todo o caso, realizar uma lubrificação posterior do mecanismo de alavanca

	Sistema hidráulico de freio 2008 padrão	Nº ID: 10723388	19/19
	<b>Conservação</b>	Criada por: amp Data: 27.04.2009	Rev.: 00

## 2.3 Reparo

### 2.3.1 Encher a instalação (primeiro enchimento)

- Limpar e secar o conteúdo de óleo (26) por dentro, com um pano sem fiapos
- O preenchimento deve ocorrer mantendo a maior limpeza possível. Para isso, é interessante utilizar um dispositivo de manutenção de óleo com filtros finos integrados.
- Utilizar somente o óleo hidráulico prescrito.
- Encher o conteúdo de óleo (26) até a marca superior no visor de nível de óleo (27).
- Encher a caixa da bomba de êmbolo axial pela conexão de óleo de vazamento.

### 2.3.2 Acionamento e evacuação do ar do sistema hidráulico do freio

- Válvula de esfera (80 e 81) na posição *Acionamento principal*
- Controle do sentido de rotação do motor elétrico  
Ativar por um instante o motor elétrico (21) e controlar o sentido da rotação (sentido de rotação visto à direita na asa do motor).
- Ativar o motor elétrico (21)
- Controlar se a válvula de alívio do tanque (38) está fechada
- Abrir e fechar o freio operacional algumas vezes e, ao mesmo tempo, evacuar o ar do cilindro do freio pelos bocais minimess aparafusados. Repetir o processo até a saída de óleo sem a presença de bolhas de ar.
- Evacuar o ar do freio de segurança de forma semelhante ao freio operacional
- Inspeccionar as linhas para verificar a presença de vazamentos e, se necessário, reapertar os aparafusamentos.

Número do encargo

Nome da instalação

**WAA 000 2398**
**Providencia**
**Estado do teleférico\***

Velocidade de marcha v = 5,00 m/s

Carga 8 FBM não carregado

Sentido de marcha para a frente

\* É preciso ser igual em toda medição!

**Dados base dos pontos de medição**

	Nº de rotação		Tamanho do rolamento		Componente	Posição
<b>PM 1</b>	n <sub>1</sub> =	RPM	d <sub>1</sub> =	mm	Motor 1	Estação base
<b>PM 2</b>	n <sub>2</sub> =	RPM	d <sub>2</sub> =	mm	Motor 1	Estação base
<b>PM 3</b>	n <sub>3</sub> =	RPM	d <sub>3</sub> =	mm	Motor 2	Estação base
<b>PM 4</b>	n <sub>4</sub> =	RPM	d <sub>4</sub> =	mm	Motor 2	Estação base

<b>PM 5</b>	n <sub>5</sub> =	RPM	d <sub>5</sub> =	mm	Redutor 1	Estação base
<b>PM 6</b>	n <sub>6</sub> =	RPM	d <sub>6</sub> =	mm	Redutor 1	Estação base
<b>PM 7</b>	n <sub>7</sub> =	RPM	d <sub>7</sub> =	mm	Redutor 1	Estação base
<b>PM 8</b>	n <sub>8</sub> =	RPM	d <sub>8</sub> =	mm	Redutor 1	Estação base
<b>PM 9</b>	n <sub>9</sub> =	RPM	d <sub>9</sub> =	mm	Redutor 1	Estação base
<b>PM 10</b>	n <sub>10</sub> =	RPM	d <sub>10</sub> =	mm	Redutor 1	Estação base

<b>PM 11</b>	n <sub>11</sub> =	RPM	d <sub>11</sub> =	mm	Roda volante 1	Estação base
<b>PM 12</b>	n <sub>12</sub> =	RPM	d <sub>12</sub> =	mm	Roda volante 1	Estação base
<b>PM 13</b>	n <sub>13</sub> =	RPM	d <sub>13</sub> =	mm	Roda volante 2	Estação topo
<b>PM 14</b>	n <sub>14</sub> =	RPM	d <sub>14</sub> =	mm	Roda volante 2	Estação topo

**Observações:**

Redutor 1 = subterrâneo ou tipo ponte?

Número do encargo

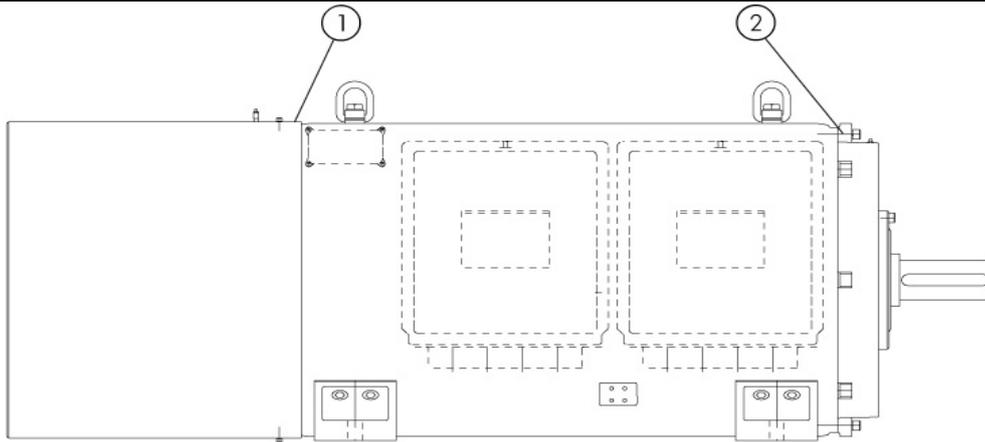
Nome da instalação

Posição

**WAA 000 2398**

**Providencia**

**Estação base**



(1) Ponto de medi PM 1      (2) Ponto de medi PM 2

**Dados base dos pontos de medição**

	Nº de rotação	Tamanho do rolamento
<b>PM 1</b>	$n_1 = 0$ RPM	$d_1 = 0$ mm
<b>PM 2</b>	$n_2 = 0$ RPM	$d_2 = 0$ mm

**Estado do teleférico\***

Velocidade de marcha	$v = 5,00$ m/s
Carga	8 FBM não carregado
Sentido de marcha	para a frente

\* É preciso ser igual em toda medição!

**Resultados de medição**

**DANO**

**SECO**

**BOM**

$dB_M =$

$dB_C =$

0\* Constatado na colocação em funcionamento pela Doppelmayr Seilbahnen GmbH!

**PM 1**

Data <small>DDMMAA</small>														
Testador <small>Nome</small>														
Medição Nº	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$dB_M$														
$dB_C$														



**PM 2**

Data <small>DDMMAA</small>														
Testador <small>Nome</small>														
Medição Nº	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$dB_M$														
$dB_C$														



Número do encargo

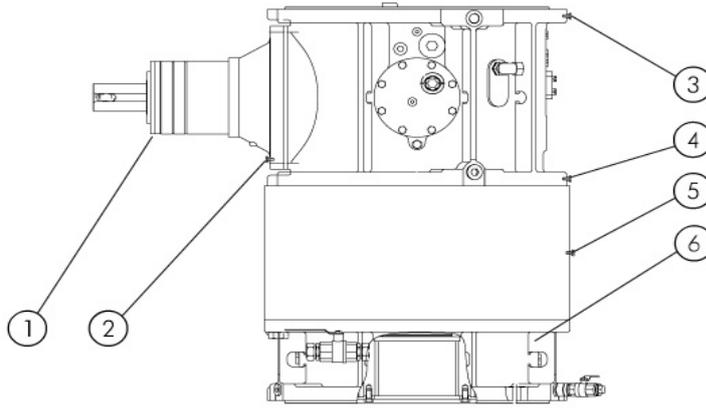
Nome da instalação

Posição

WAA 000 2398

Providencia

Estação base



(1)	Ponto de mediçã PM 5	(4)	Ponto de medi PM 8
(2)	Ponto de mediçã PM 6	(5)	Ponto de medi PM 9
(3)	Ponto de mediçã PM 7	(6)	Ponto de medi PM 10

### Dados base dos pontos de medição

	Nº de rotação	Tamanho do rolamento
<b>PM 5</b>	$n_5 = 0$ RPM	$d_5 = 0$ mm
<b>PM 6</b>	$n_6 = 0$ RPM	$d_6 = 0$ mm
<b>PM 7</b>	$n_7 = 0$ RPM	$d_7 = 0$ mm
<b>PM 8</b>	$n_8 = 0$ RPM	$d_8 = 0$ mm
<b>PM 9</b>	$n_9 = 0$ RPM	$d_9 = 0$ mm
<b>PM 10</b>	$n_{10} = 0$ RPM	$d_{10} = 0$ mm

### Estado do teleférico\*

Velocidade de marcha	$v = 5,00$ m/s
Carga	8 FBM não carregado
Sentido de marcha	para a frente

\* É preciso ser igual em toda medição!

### Resultados de medição



$dB_M =$    
 $dB_C =$

0\* Constatado na colocação em funcionamento pela Doppelmayr Seilbahnen GmbH!

### PM 5

Data DDMMAA														
Testador Nome														
Medição Nº	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$dB_M$														
$dB_C$														



Número do encargo	Nome da instalação	Número
<b>WAA 000 2398</b>	<b>Providencia</b>	<b>Estação base</b>

### PM 6

Data DDMMAA														
Testador Nome														
Medição Nº	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>dB<sub>M</sub></b>														
<b>dB<sub>C</sub></b>														



### PM 7

Data DDMMAA														
Testador Nome														
Medição Nº	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>dB<sub>M</sub></b>														
<b>dB<sub>C</sub></b>														



### PM 8

Data DDMMAA														
Testador Nome														
Medição Nº	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>dB<sub>M</sub></b>														
<b>dB<sub>C</sub></b>														



Número do encargo	Nome da instalação	Número
<b>WAA 000 2398</b>	<b>Providencia</b>	<b>Estação base</b>

### PM 9

Data <small>DDMMAA</small>														
Testador <small>Nome</small>														
Medição Nº	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>dB<sub>M</sub></b>														
<b>dB<sub>C</sub></b>														



### PM 10

Data <small>DDMMAA</small>														
Testador <small>Nome</small>														
Medição Nº	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>dB<sub>M</sub></b>														
<b>dB<sub>C</sub></b>														



Número do encargo

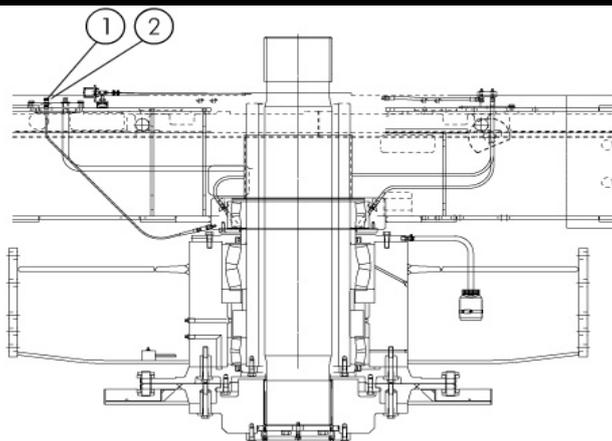
Nome da instalação

Posição

WAA 000 2398

Providencia

Estação base



(1) Ponto de medi PM 11 (2) Ponto de medi PM 12

**Dados base dos pontos de medição**

	Nº de rotação	Tamanho do rolamento
PM 11	n <sub>11</sub> = 0 RPM	d <sub>11</sub> = 0 mm
PM 12	n <sub>12</sub> = 0 RPM	d <sub>12</sub> = 0 mm

**Estado do teleférico\***

Velocidade de marcha	v = 5,00 m/s
Carga	8 FBM não carregado
Sentido de marcha	para a frente

\* É preciso ser igual em toda medição!

**Resultados de medição**



dB<sub>M</sub>=

dB<sub>C</sub>=

0\* Constatado na colocação em funcionamento pela Doppelmayr Seilbahnen GmbH!

**PM 11**

Data <sub>DDMMAA</sub>														
Testador <sub>Nome</sub>														
Medição <sub>Nº</sub>	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
dB <sub>M</sub>														
dB <sub>C</sub>														



**PM 12**

Data <sub>DDMMAA</sub>														
Testador <sub>Nome</sub>														
Medição <sub>Nº</sub>	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
dB <sub>M</sub>														
dB <sub>C</sub>														



Número do encargo

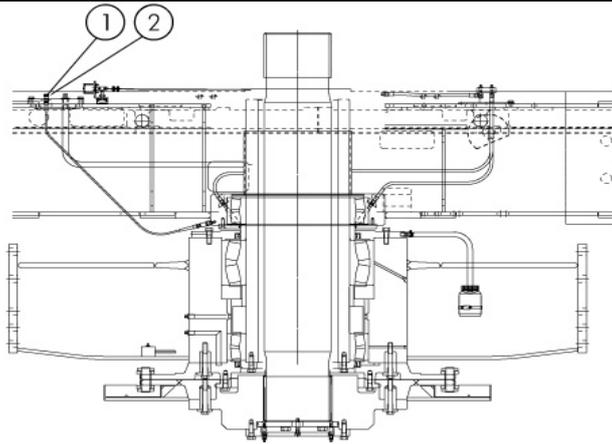
Nome da instalação

Posição

WAA 000 2398

Providencia

Estação topo



(1) Ponto de medi PM 13 (2) Ponto de medi PM 14

**Dados base dos pontos de medição**

	Nº de rotação	Tamanho do rolamento
<b>PM 13</b>	n <sub>13</sub> = 0 RPM	d <sub>13</sub> = 0 mm
<b>PM 14</b>	n <sub>14</sub> = 0 RPM	d <sub>14</sub> = 0 mm

**Estado do teleférico\***

Velocidade de marcha	v = 5,00 m/s
Carga	8 FBM não carregado
Sentido de marcha	para a frente

\* É preciso ser igual em toda medição!

**Resultados de medição**

DANO

SECO

BOM

dB<sub>M</sub>=

---◆---

dB<sub>C</sub>=

---■---

0\* Constatado na colocação em funcionamento pela Doppelmayr Seilbahnen GmbH!

**PM 13**

Data DDMMAA														
Testador Nome														
Medição Nº	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
dB <sub>M</sub>														
dB <sub>C</sub>														



**PM 14**

Data DDMMAA														
Testador Nome														
Medição Nº	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
dB <sub>M</sub>														
dB <sub>C</sub>														



**Índice:**

1	Dispositivos tensores de cabos	3
1.1	Instruções gerais "Rodas volantes e acessórios"	3
1.2	Roda volante de acionamento e de desvio do cabo	4
1.2.1	Informações gerais.....	4
1.2.2	Inspeção .....	4
1.2.3	Reparo .....	5
1.3	Revestimento da roda volante	6
1.3.1	Informações gerais.....	6
1.3.2	Inspeção .....	6
1.3.3	Reparo .....	7
1.4	Rolamento da roda volante de acionamento e de desvio do cabo	8
1.4.1	Informações gerais.....	8
1.4.2	Inspeção .....	9
1.4.3	Manutenção .....	10
1.4.3.1	Quantidade de graxa necessária para rolamento totalmente cheio.....	11
1.4.3.2	Processo de lubrificação.....	11
1.4.3.3	Sequência de lubrificação do rolamento da roda volante .....	12
1.4.4	Reparo .....	13
1.5	Acoplamento da roda volante	14
1.5.1	Informações gerais.....	14
1.5.2	Inspeção .....	15
1.5.3	Manutenção .....	16
1.6	Dispositivos de segurança	17
1.6.1	Dispositivo de monitoramento da posição da roda volante .....	17
1.6.1.1	Informações gerais .....	17
1.6.1.2	Inspeção .....	18
1.6.2	Dispositivo de monitoramento da torção da roda volante .....	19
1.6.2.1	Informações gerais .....	19
1.6.2.2	Inspeção .....	21



1.7	Dispositivo tensor	22
1.7.1	Descrição técnica	22
1.7.2	Cilindro hidráulico	22
1.7.2.1	Inspeção	22
1.7.2.2	Manutenção	22
1.7.3	Carro tensor	23
1.7.3.1	Inspeção	23
3.1.1.1	Manutenção	23
1.7.4	Módulo hidráulico para a retenção do cabo de transporte	24
1.7.4.1	Esquema hidráulico	24
1.7.4.2	Descrição técnica	25
1.7.4.3	Funções na operação normal	26
1.7.4.4	Funções no deslocamento com o acionamento de emergência	32
1.7.4.5	Teste funcional no dispositivo hidráulico de tensionamento do cabo de transporte	35
1.7.4.6	Funções fora de operação	42
1.7.4.7	Colocação em funcionamento	46
1.7.4.8	Inspeção	47
1.7.4.9	Manutenção	49
1.7.4.10	Reparo e busca de erros	51

**ANEXO:****A) Medição SPM****OBSERVE TAMBÉM OS CAPÍTULOS PERTINENTES:**

-  Generalidades: ..... A 1
-  Lubrificantes: ..... A 4
-  Intervalos de inspeção e manutenção: ..... A 5



## 1 DISPOSITIVOS TENSORES DE CABOS

### 1.1 Instruções gerais "Rodas volantes e acessórios"

**IMPORTANTE!**

Se durante a inspeção forem detectados defeitos que prejudiquem a operação segura da instalação, eles devem ser corrigidos antes da colocação em funcionamento ao público da instalação.

No caso de peças com fissuras, substituir essas peças e contatar o fabricante.

**Reparo, em geral:**

Na manutenção e na substituição de peças, é necessário restabelecer o estado normal original.

É apenas permitido o uso de peças de reposição originais da DOPPELMAYR. O uso de outros produtos anula a nossa garantia e responsabilidade bem como a responsabilidade por danos diretos e indiretos.

O controle e a manutenção das rodas volantes e acessórios só podem ser realizados por pessoal especialmente treinado e qualificado para isso.

Além disso, também observar os boletins da Doppelmayr e os desenhos de composição!

Os trabalhos de manutenção realizados e a substituição de peças devem ser documentados e registrados nas listas de verificação citadas!

Não são permitidas atividades que geram calor e aparas, como p. ex., soldagem e perfuração etc., sem consulta prévia com o fabricante.

**ATENÇÃO!**

**Após eventos extraordinários (p. ex. tempestade, árvores caídas no cabo, trovoada com incidência de raios, nevasca intensa, formação de gelo e avalanches) e antes de retomar o funcionamento, controlar a roda volante + rolamentos + acoplamento + cordame de revestimento + coroa dentada e realizar uma viagem de controle.**

**Realizar controles operacionais adicionais adequados à situação, principalmente em:**

- Posição do cabo
- Percurso e alinhamento
- Deformações
- Fissuras
- Posição e função dos dispositivos de segurança
- Outros danos

## 1.2 Roda volante de acionamento e de desvio do cabo

### 1.2.1 Informações gerais

Rodas volantes são equipadas com rolamentos de rolos para a absorção das forças de tração do cabo e dos pesos próprios.

**ATENÇÃO!**

Verificar a posição da roda volante. Se o raspador de gelo e os dispositivos de monitoramento da posição começarem a roçar repentinamente, isso pode ser um indício de um dano no rolamento (mancal, tampa do rolamento, elementos de fixação etc.).

### 1.2.2 Inspeção

**Diariamente:**

-  • Controle de ruídos anormais de rodagem, deslocamento plano, funcionamento concêntrico etc.!
-  • Após forte nevasca ou possível congelamento do cabo de transporte verificar o posicionamento correto do raspador de gelo.

Antes e depois de cada temporada, ou a cada 3 meses de funcionamento ininterrupto, ou a cada 1.000 horas de serviço, o que ocorrer primeiro:

-  • Condição externa da roda volante

**Primeira inspeção:**

-  • 3 a 6 meses após o comissionamento deve-se, mediante uma inspeção visual, verificar a existência de fissuras nas costuras de solda, parafusos soltos e integridade de todos os componentes.

**Anualmente:**

As rodas volantes devem ser submetidas a uma inspeção geral pelo menos uma vez por ano. Essa inspeção anual deve ser realizada adicionalmente às inspeções mensais.



- Inspeção visual e funcionamento de teste das peças transmissoras de forças.  
(acionamento principal, de emergência ou auxiliar)



- Verificar a fixação correta dos aparafusamentos das rodas volantes geminadas (cubos e juntas laterais).

**Inspeções especiais:**

As rodas volantes devem ser submetidas a um ensaio não destrutivo. O tipo das inspeções a serem realizadas, valores teóricos com tolerâncias, bem como os erros admissíveis devem ser indicados pelo fabricante, com referência às normas e regulamentos válidos.



- Primeira inspeção especial: no mais tardar após 22.500 horas de serviço ou até 15 anos após o comissionamento;



- Segunda inspeção especial: no mais tardar após 15.000 horas de serviço ou até 10 anos após a primeira inspeção especial;



- Terceira inspeção especial e inspeções especiais seguintes: no mais tardar após 7500 horas de serviço ou até 5 anos após a inspeção especial anterior.

**1.2.3 Reparo**

- Se necessário, renovação da proteção contra corrosão.

## 1.3 Revestimento da roda volante

### 1.3.1 Informações gerais


**IMPORTANTE!**

É importante observar que o lubrificante básico de fábrica do cabo (fabricante de cabos) e o lubrificante para cabos utilizado no cabo sejam compatíveis, não corroam o revestimento da roda volante e que o coeficiente de fricção entre o cabo de transporte e a roda volante de acionamento seja conforme a norma.

### 1.3.2 Inspeção

**Antes e depois de cada temporada, ou a cada 3 meses de funcionamento, ou a cada 1000 horas de serviço, o que ocorrer primeiro:**

Revestimento da roda volante: (veja o desenho)

-  • Desgaste máximo permitido

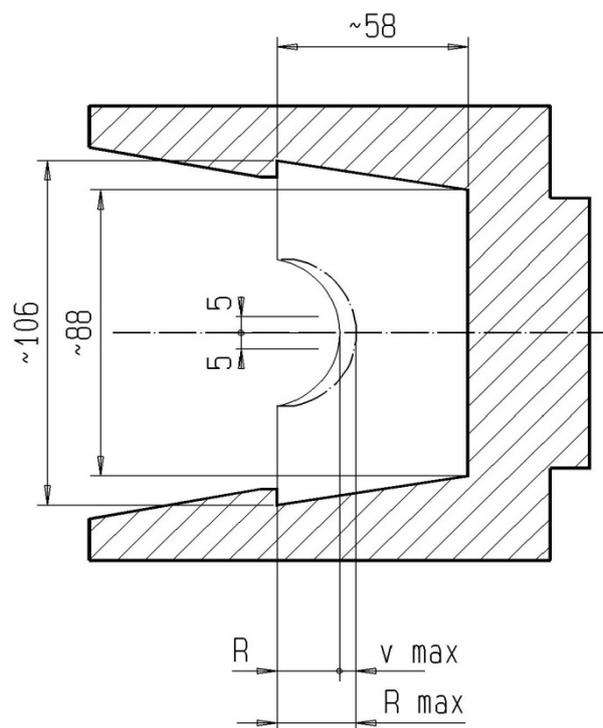
(V máx. = 5 mm)

-  • Profundidade máxima permitida de sulco (R máx. = 24 mm)

-  • Centragem do sulco do cabo  
± 5 mm

-  • Limpeza do sulco do cabo
-  • Fixação do revestimento da roda volante no perfil de aço

- Controle geral
-  • Posição do raspador de gelo: (distância do fundo da canaleta: 3- 5 mm)



20004549 B 9902 00

### 1.3.3 Reparo

- As extremidades do revestimento da roda volante devem se justapor sem folga (máx. 20 mm de folga). Se isso não for possível, é necessário inserir um pedaço correspondente do revestimento da roda volante do cabo no espaço intermediário. (Inserir a peça intermediária com o martelo na coroa).
- Substituir um revestimento que apresente um desgaste até R máx. (veja o desenho). Essa atividade deve ser feita pelo fabricante ou por pessoal especializado. Equipamento de montagem apropriado pode ser obtido junto ao atendimento ao cliente.

## 1.4 Rolamento da roda volante de acionamento e de desvio do cabo

### 1.4.1 Informações gerais

As rodas volantes devem ser apoiadas com dois rolamentos oscilantes sobre o tubo portador ou sobre um eixo.

A lubrificação dos rolamentos é feita através de copos de lubrificação, por perfurações no cubo da roda volante e diretamente dentro do rolamento. (rolamento com porca de lubrificação no anel externo)

(veja o desenho do rolamento no catálogo de peças de reposição)

A lubrificação deve ser feita com as peças aquecidas. (É necessário que as rodas volantes já tenham girado algumas horas e a temperatura ambiente, de preferência, não esteja baixa, **>5 °C** e a temperatura do lubrificante, **>15 °C**).

Os **rolamentos e as cavidades** devem ser **completamente preenchidos com graxa**.

Durante o funcionamento do teleférico, a graxa que transbordar deve ser completada!

**OBSERVAR:**

Se os rolamentos e as cavidades não estiverem completamente cheios, a graxa cai por causa da gravidade e o rolamento superior funcionará sem lubrificante.

90% de todos os danos aos rolamentos ocorrem por lubrificação deficiente no rolamento superior

!

### 1.4.2 Inspeção

Ruídos nos rolamentos não fornecem um diagnóstico preciso sobre a condição do rolamento. No entanto, é preciso ficar atento à presença de ruídos estranhos no rolamento.

Estalidos na região do cubo da roda volante podem surgir por causa de micromovimentações no rolamento. → Informe o fabricante!

#### Primeira inspeção:

-  • 3 a 6 meses após o comissionamento deve-se, mediante uma inspeção visual, verificar a existência de fissuras nas costuras de solda, parafusos soltos e integridade de todos os componentes.

#### Mensalmente:

-  • Verificar o aparafusamento da tampa do rolamento e a fixação do eixo, que deve estar bem fixo.

#### Inspeção com a operação interrompida

-  • Interrupção superior a 1 mês: Realização da inspeção mensal  
→ veja 1.4.2 "Inspeção mensal"

#### Inspeções especiais:

Os rolamentos da roda volante devem ser submetidos a um ensaio não destrutivo.

O tipo das inspeções a serem realizadas, valores teóricos com tolerâncias, bem como os erros admissíveis devem ser indicados pelo fabricante, com referência às normas e regulamentos válidos.

-  • primeira inspeção especial: no mais tardar após 22.500 horas de serviço ou até 15 anos após o comissionamento;
-  • segunda inspeção especial: no mais tardar após 15.000 horas de serviço ou até 10 anos após a primeira inspeção especial;
-  • terceira inspeção especial e inspeções especiais seguintes: no mais tardar após 7500 horas de serviço ou até 5 anos após a inspeção especial anterior.

### 1.4.3 Manutenção

Antes e depois de cada temporada, ou a cada 3 meses de funcionamento ininterrupto, ou a cada 1.000 horas de serviço, o que ocorrer primeiro.



- Lubrificar os rolamentos nos bicos de lubrificação previstos conforme instruções a seguir!  
→ veja A 4 "Lubrificantes"



- Remover a graxa que está transbordando e completar o rolamento com graxa!  
→ veja A 4 "Lubrificantes"

Ao lubrificar novamente, a graxa que transbordar pelos orifícios de evacuação de ar deve ser espalhada em um pano preto. Se partículas de abrasão metálicas se tornarem visíveis, isso é um indicativo de desgaste do rolamento.

Também há possibilidade de controle através de um ímã permanente. Essa graxa transbordante arrasta consigo as partículas metálicas de abrasão, aumentando assim a visibilidade.

Nesse caso, conforme as circunstâncias, o rolamento deve ser observado em intervalos menores e, se necessário, fazer sua manutenção.

- Verificação do teor de água.  
Caso seja determinado um teor de água não permitido, torna-se necessário substituir toda a graxa. Essa troca pode ser feita mediante repetidas lubrificações posteriores, com maiores quantidades de graxa.
- Análises do lubrificante devem ser feitas regularmente! (p. ex., verificar a presença de metais de desgaste, aditivos, índice PQ, impurezas etc.)
- Eventualmente realizar um diagnóstico do estado dos rolamentos (por ex. método SPM), estão previstas "perfurações de admissão adequadas" (equipamento de teste pode ser obtido no atendimento ao cliente).

**OBSERVAR:**

Os controles da graxa e os diagnósticos de estado permitem obter conclusões sobre o estado do rolamento e são métodos excelentes para a conservação preventiva. Com as medidas descritas, é possível aumentar a disponibilidade da instalação. Os resultados de medições e protocolos devem ser documentados em um "resumo". Dele será possível reconhecer alterações (tendências) que permitem identificar precocemente os danos aos rolamentos e adotar as medidas cabíveis (como, por exemplo, reparo).

**Após 10 anos ou após 22.500 horas de serviço, o que ocorrer primeiro, recomendamos que se realize a inspeção, manutenção e reparo a seguir:**

- Os rolamentos da roda volante precisam ser submetidos a uma revisão geral.  
Para isso, desmontar as rodas volantes, peças de desgaste como rolamentos, vedações e anéis intercalares e controlar as outras peças em busca de danos. Se necessário, substituí-las.  
Verificar a presença de fissuras nos eixos das rodas volantes ou nos tubos portadores.

#### **1.4.3.1 Quantidade de graxa necessária para rolamento totalmente cheio.**

A quantidade de graxa nos rolamentos das rodas volantes de acionamento com o rolamento totalmente cheio:

- Item I: pressionar aprox. 500 g de graxa (desenho original Item 2)
- Item II: pressionar aprox. 280 g de graxa (desenho original Item 3)

Quantidade de graxa no rolamento da roda volante de desvio do cabo: com o rolamento totalmente cheio:

- Item I: pressionar aprox. 500 g de graxa (desenho original Item 2)
- Item II: pressionar aprox. 280 g de graxa (desenho original Item 3)

#### **1.4.3.2 Processo de lubrificação**

→ veja os esboços na página seguinte



##### **ATENÇÃO:**

Espalhar uniformemente a graxa nova em toda a extensão ou substituir a velha por nova.

O rolamento cilíndrico consiste em dois anéis.

Cada rolamento cilíndrico necessita de duas etapas de lubrificação.

Uma etapa de lubrificação é:

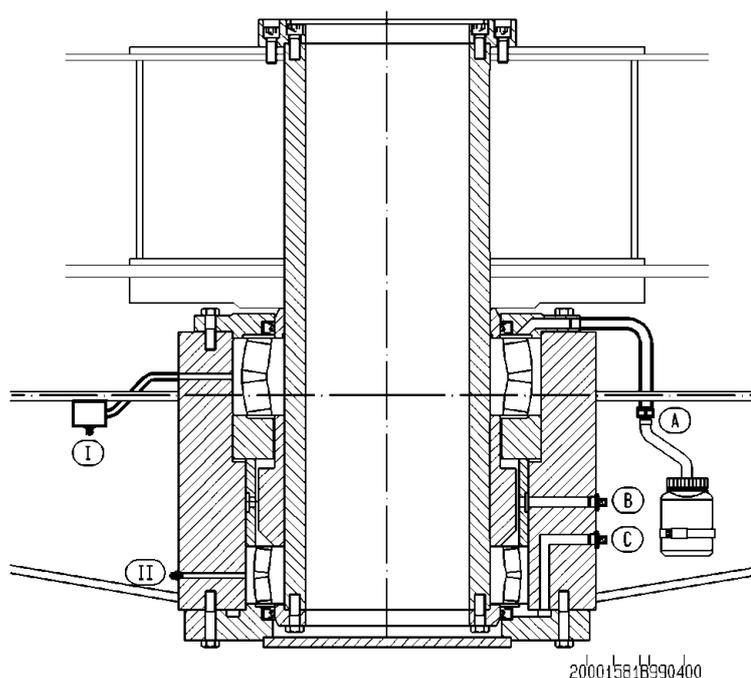
Lubrificar, → deslocar por 1/8 de rotação, lubrificar, → deslocar por 1/8 de rotação

....., até a roda volante ter dado duas rotações completas.

(Para um processo correto de lubrificação de todo o rolamento são necessárias 4 etapas de lubrificação e 8 rotações.)

**1.4.3.3 Sequência de lubrificação do rolamento da roda volante**


- Limpar o copo de lubrificação antes da lubrificação.
- Remover o contentor de dilatação da evacuação de ar **A**.
- No copo de lubrificação **item I** lubrificar até que saia graxa na evacuação de ar **A**  
(metade da quantidade de graxa indicada).
- Abrir a evacuação de ar **B**.
- Fechar a evacuação de ar **A** com um plugue de **B**.
- No copo de lubrificação **item I**, seguir engraxando até que saia graxa na evacuação de ar **B** (metade da quantidade de graxa indicada).
- No copo de lubrificação **item II**, engraxar até que na evacuação de ar **B** saia graxa.  
(metade da quantidade de graxa indicada)
- Abrir a evacuação de ar **C**.
- Fechar a evacuação de ar **B** com um plugue de **C**.
- No copo de lubrificação **item II**, engraxar até que graxa saia na evacuação de ar **C** (metade da quantidade de graxa indicada).
- Abrir a evacuação de ar **A** e instalar a um contentor de dilatação.
- Fechar a evacuação de ar **C** com o plugue de **A**.



#### **1.4.4 Reparo**

##### **Substituição de rolamentos defeituosos da roda volante:**

Para esta tarefa, é necessário afrouxar o cabo e desmontar totalmente a roda volante, o que só pode ser feito com a ferramenta apropriada e a experiência necessária.

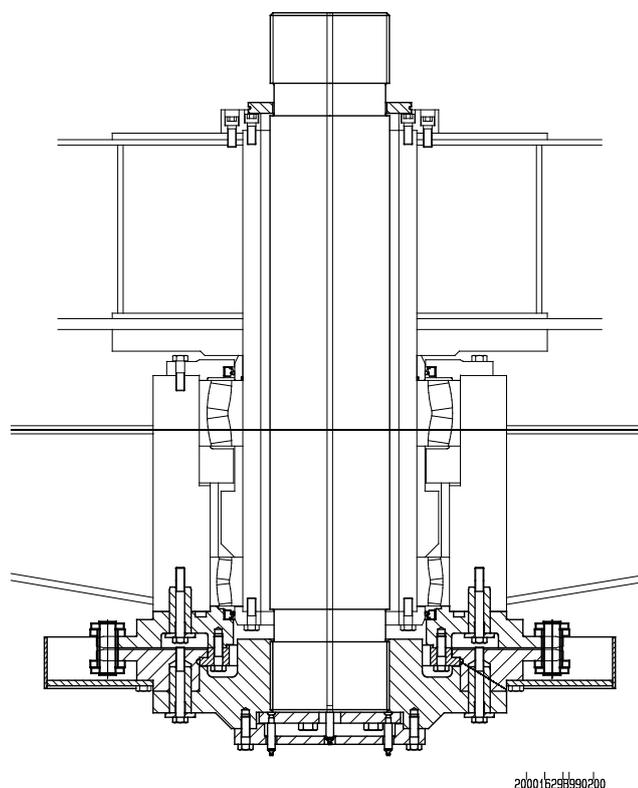
Com base na complexidade desse trabalho, recomenda-se encarregar o fabricante com esta tarefa.

## 1.5 Acoplamento da roda volante

### 1.5.1 Informações gerais

No acoplamento de corrente o torque de acionamento é transferido do eixo de rotação através de duas coroas de corrente, que são interligadas por uma corrente com buchas. Com a remoção da corrente a roda volante pode ser separada do redutor

(somente acoplamento de corrente → ponte)



200016299990200

## 1.5.2 Inspeção

### Primeira inspeção:

-  • 3 a 6 meses após o comissionamento deve-se mediante uma inspeção visual verificar a existência de fissuras nas costuras de solda, parafusos soltos e integridade de todos os acoplamentos visíveis.

### Inspeção com a operação interrompida

-  • Interrupção superior a 1 mês: Realização da inspeção mensal  
→ veja 1.5.2 "Inspeção: mensal"
-  • Interrupção superior a 6 meses: Realização da inspeção anual  
→ veja 1.5.2 "Inspeção: anual"

### Anualmente (corresponde a cerca de 1.500 horas de serviço)

-  • estado externo do acoplamento

### Anualmente:

O acoplamento de roda volante deve ser submetido a uma inspeção geral pelo menos uma vez por ano. Essa inspeção anual deve ser realizada adicionalmente às inspeções mensais.

-  • Inspeção visual e funcionamento de teste das peças transmissoras de forças. (acionamento principal, de emergência ou auxiliar)
-  • Teste da função do acoplamento através da abertura dos elos e remoção da corrente.

**Inspeções especiais:**

Os componentes do acoplamento de roda volante devem ser submetidos a um ensaio não destrutivo.

O tipo das inspeções a serem realizadas, valores teóricos com tolerâncias, bem como os erros admissíveis devem ser indicados pelo fabricante, com referência às normas e regulamentos válidos.

-  • Primeira inspeção especial: no mais tardar após 22.500 horas de serviço ou até 15 anos após o comissionamento;
-  • Segunda inspeção especial: no mais tardar após 15.000 horas de serviço ou até 10 anos após a primeira inspeção especial;
-  • Terceira inspeção especial e inspeções especiais seguintes: no mais tardar após 7500 horas de serviço ou até 5 anos após a inspeção especial anterior.

**1.5.3 Manutenção**

**Antes e depois de cada temporada, ou a cada 3 meses de funcionamento ininterrupto, ou a cada 1.000 horas de serviço, o que ocorrer primeiro:**

-  • Lubrificar novamente a denteção e as superfícies de deslizamento  
Quantidade de graxa: forçar a entrada de aprox. 50 g de graxa por copo de lubrificação  
(veja desenho original)  
→ veja A 4 "Lubrificantes"

**Anualmente:**

-  • Limpar a corrente e renovar a proteção anti-corrosão.  
→ veja A 4 "Lubrificantes"

## 1.6 Dispositivos de segurança

### 1.6.1 Dispositivo de monitoramento da posição da roda volante

#### 1.6.1.1 *Informações gerais*

O dispositivo de monitoramento da posição da roda volante é utilizado para reconhecer a posição do perfil da coroa da roda volante.

Esse dispositivo está na estação de acionamento e na de desvio e, se existente, também na estação intermédia (junto de cada roda volante).

Nisto, verificar a montagem correta do monitoramento no lábio da roda volante! Levando em conta o movimento da roda volante, com base na diferença de tração do cabo de teleférico vazio ao teleférico cheio. Uma vez corretamente montado, esse monitoramento não pode mais ser deslocado.

A desmontagem do dispositivo de monitoramento da posição da roda volante é permitida excepcionalmente durante a realização da inspeção anual.

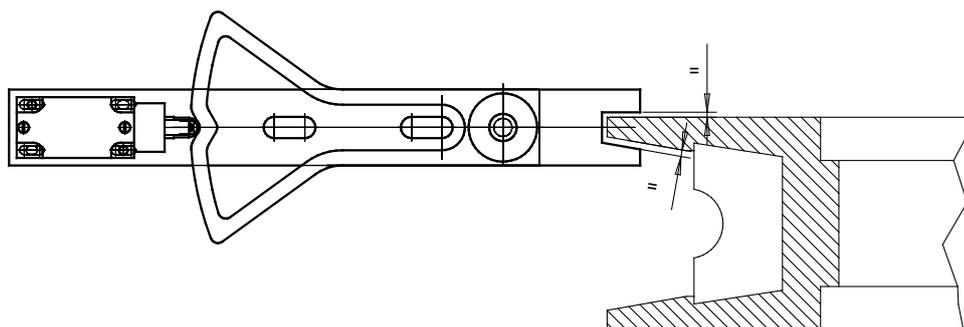
**Quando esse monitoramento detectar algo, ele causará a paragem da instalação.**

As possíveis causas podem ser influência ambiental (formação de gelo) ou uma folga maior dos rolamentos ou algum dano no rolamento.



#### **IMPORTANTE!**

Se o alerta não foi disparado por nenhuma influência ambiental, deve-se entrar em contato com o fabricante antes de recolocar a instalação em funcionamento.



20005275B990400

### 1.6.1.2 Inspeção

#### Diariamente:

-  • Controle se o dispositivo de segurança está corretamente no lugar.

#### Mensalmente:

-  • Estado externo do dispositivo de monitoramento da posição da roda volante
-  • Controle do funcionamento do dispositivo de segurança. Para isso, pressionar o interruptor de fim de curso e controle dos instrumentos indicadores na estação de acionamento e de desvio.

#### Primeira inspeção:

-  • 3 a 6 meses após o comissionamento deve-se mediante uma inspeção visual verificar a existência de fissuras nas costuras de solda, parafusos soltos e integridade de todos os componentes.

#### Inspeção com a operação interrompida

-  • Interrupção superior a 1 mês: Realização da inspeção mensal  
→ veja 1.6.1.2 "Inspeção: mensal"
-  • Interrupção superior a 6 meses: Realização da inspeção anual  
→ veja 1.6.1.2 "Inspeção: anual"

#### Anualmente:

Os dispositivos de monitoramento de posição da roda volante devem ser submetidos a uma inspeção geral pelo menos uma vez por ano. Essa inspeção anual deve ser realizada adicionalmente às inspeções mensais.

-  • Inspeção visual e funcionamento de teste mecânico do dispositivo de monitoramento de posição da roda volante.

## 1.6.2 Dispositivo de monitoramento da torção da roda volante

### 1.6.2.1 *Informações gerais*

O dispositivo de monitoramento da torção da roda volante destina-se ao reconhecimento de uma torção do tubo portador ou do eixo no caso de um dano no rolamento.

Esse dispositivo está na estação de acionamento e na de desvio e, se existente, também na estação intermédia (junto de cada roda volante).

Em diversos acionamentos, não há acessibilidade ao tubo de montagem através do redutor. Nesse caso, prende-se um cabo na fixação do tubo portador e é inserida um interruptor de desligamento por tração especial.

Quando o elemento de acionamento é separado da chave, a instalação é imobilizada.

Em estações de desvio e acionamentos subterrâneos, existe um entalhe na fixação do tubo portador ou do eixo.

**Assim que o tubo portador ou o eixo começam a girar, os parafusos externos da fixação são cisalhados.**

**O interruptor de fim de curso ou o interruptor de desligamento por tração é acionado e a instalação é imobilizada.**

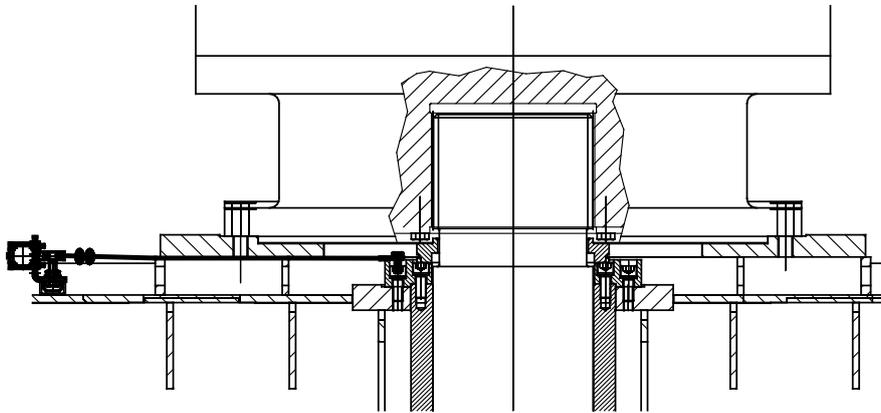
(Por esse motivo, há menos parafusos previstos na fixação do tubo portador e do eixo no orifício externo do que no interno.)

As possíveis causas podem ser influências ambientais como, p. ex., formação de gelo, peças soltas ou um considerável dano no rolamento.

**IMPORTANTE!**

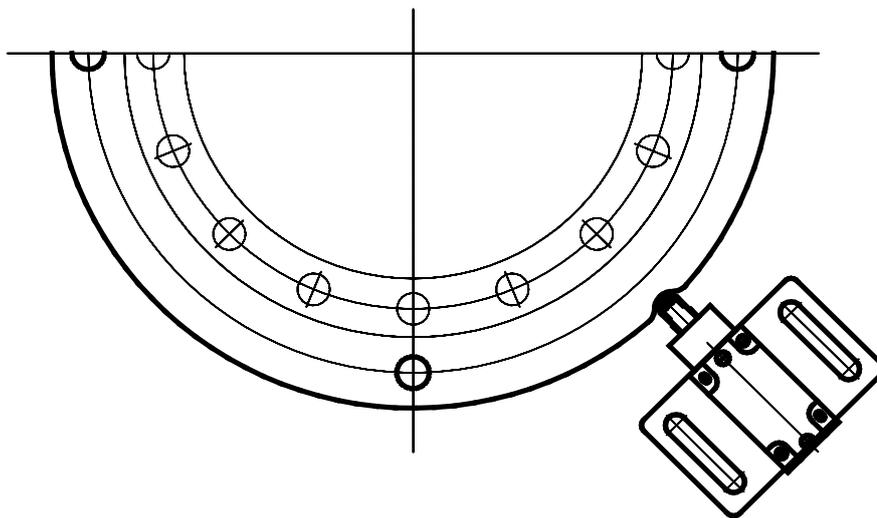
Se o alerta não foi disparado por nenhuma influência ambiental, deve-se entrar em contato com o fabricante antes de recolocar a instalação em funcionamento.

**Acionamento de ponte**



20005276B990400

**Inversão**



20005278B990400

### 1.6.2.2 *Inspeção*

#### **Diariamente:**

-  • Controle se o dispositivo de segurança está corretamente no lugar.

#### **Mensalmente:**

-  • Estado externo do dispositivo de monitoramento da torção da roda volante
-  • Controle do funcionamento do dispositivo de segurança. Para isso, pressionar o interruptor de fim de curso e controle dos instrumentos indicadores na estação de acionamento e de desvio.

#### **Primeira inspeção:**

-  • 3 a 6 meses após o comissionamento deve-se, mediante uma inspeção visual, verificar a existência de fissuras nas costuras de solda, parafusos soltos e integridade de todos os componentes.

#### **Inspeção com a operação interrompida**

-  • Interrupção superior a 1 mês: Realização da inspeção mensal  
→ veja 1.6.2.2 "Inspeção: mensal"
-  • Interrupção superior a 6 meses: Realização da inspeção anual  
→ veja 1.6.2.2 "Inspeção: anual"

#### **Anualmente:**

Os dispositivos de monitoramento de torção das rodas volantes devem ser submetidos a uma inspeção geral pelo menos uma vez por ano. Essa inspeção anual deve ser realizada adicionalmente às inspeções mensais.

-  • Inspeção visual e funcionamento de teste mecânico do dispositivo de monitoramento da roda volante.

## 1.7 Dispositivo tensor

### 1.7.1 Descrição técnica

→ veja Módulo de tensionamento hidráulico

### 1.7.2 Cilindro hidráulico

Conservação das bielas de êmbolo

As bielas de êmbolo integradas têm uma elevada resistência à corrosão e são praticamente isentas de manutenção.

Mesmo assim, recomendamos que a parte da biela do êmbolo que sempre está fora do cilindro hidráulico, ou seja, que não entra no cilindro por causa do movimento de curso, seja limpa de contaminações a ela aderidas e novamente lubrificada pelo menos **uma vez por mês**.

A lubrificação pode ser feita mediante aplicação de um produto anticorrosivo oleoso. De qualquer maneira deve ser utilizado um produto anticorrosivo que não tenha tendência de resinificar. → Também veja o capítulo 4, Visão geral de lubrificantes.

Caso mesmo assim haja a presença de pontos resinificados, eles devem ser cuidadosamente removidos com um detergente a frio.

#### 1.7.2.1 *Inspeção*

**Mensalmente:**

-  • Controle de danos nas bielas de êmbolo (p. ex.: estrias, riscos etc.)
-  • Controle de vazamentos externos

#### 1.7.2.2 *Manutenção*

**Mensalmente:**

-  • Aplicar uma proteção anti-corrosão na biela do êmbolo

### 1.7.3 Carro tensor

O carro tensor tem a função de portador da roda volante e é conduzido sobre rodas livres no quadro guia.

A posição do carro tensor entre os encostos deve ser monitorada eletricamente por comutadores de vareta.

#### 1.7.3.1 *Inspeção*

##### **Diariamente:**

-  • Controlar a posição do carro tensor (caminho livre entre os encostos).
-  • Controle geral.
-  • Controle da via para as rodas livres quanto à presença de obstáculos, eliminando-os, se necessário.

##### **A cada 6 meses ou antes de cada temporada**

-  • Verificar a função do interruptor de monitoramento (por acionamento).

#### 3.1.1.1 *Manutenção*

##### **A cada 6 meses:**

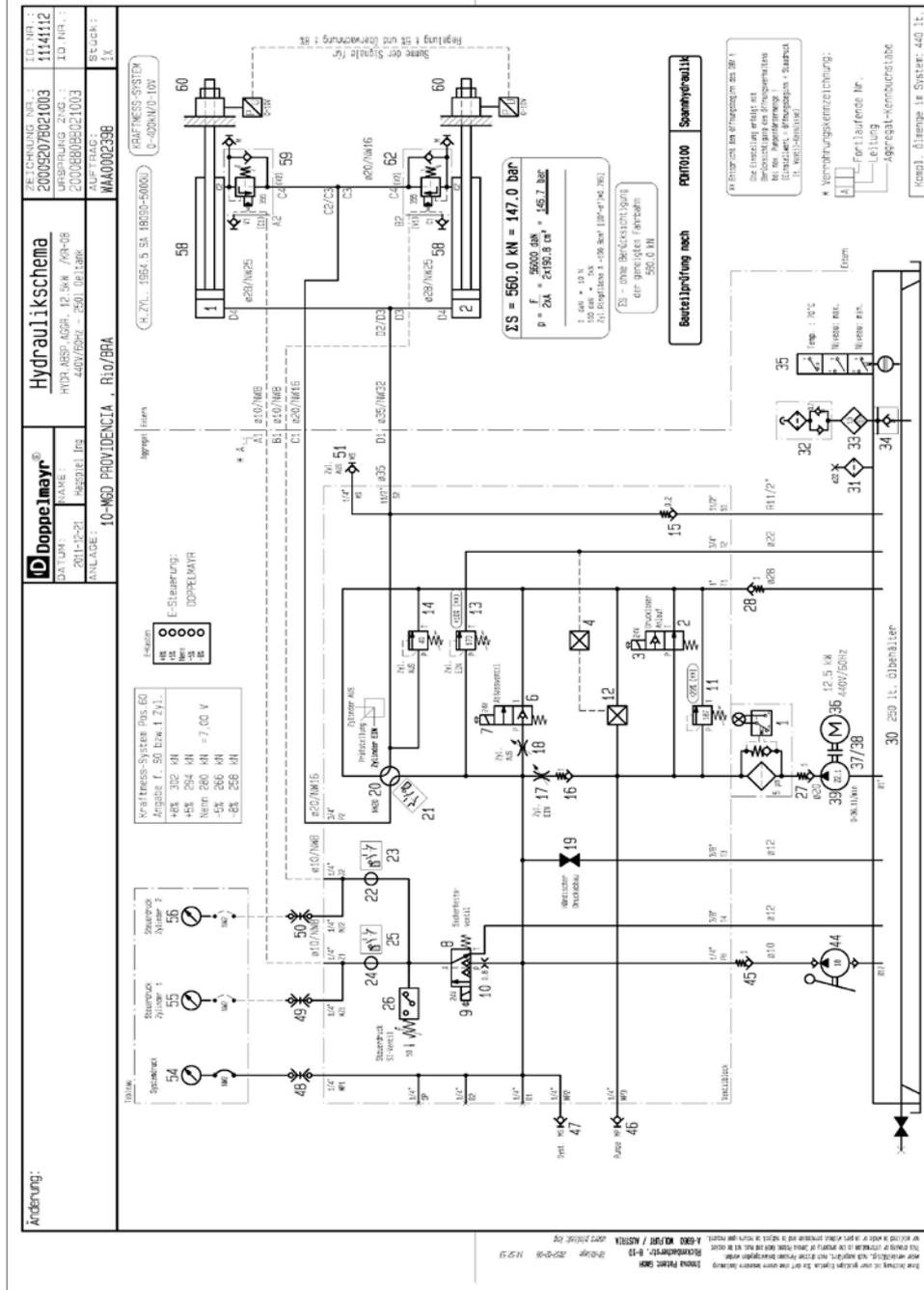
-  • lubrificar as rodas livres do carro tensor.

### 1.7.4 Módulo hidráulico para a retenção do cabo de transporte

#### 1.7.4.1 Esquema hidráulico

### MÓDULO HIDRÁULICO PARA A RETENÇÃO DO CABO DE TRANSPORTE

- Comando por pressão com função de conservação da carga - Sistema UNIG
- Controle com transdutores de pressão
- Monitoramento ±8%



#### **1.7.4.2**     *Descrição técnica*

O dispositivo hidráulico de tensionamento do cabo de transporte é utilizado no lugar de um peso tensionador, para manter constante a força de tensão básica no cabo de transporte. O desvio máximo permitido que a força de tensão básica pode desviar do valor teórico não pode ser mais do que  $\pm 8\%$ .

Para o monitoramento e a regulagem da força de tensão básica foram integrados dois transdutores de pressão eletrônicos (itens 52 + 53) no sistema hidráulico.

Os sinais de saída de 0-10 V ou 4-20 mA são processados pelo comando programável (SPS) para a regulagem, monitoramento e indicação da força de tensão básica.

Pela montagem de dois transdutores de pressão a captura dos valores de medição é redundante.

A diferença dos dois valores medidos independentemente é monitorada no circuito de segurança para paragem.

Em um cilindro hidráulico é montada uma tomada de medição de força (item. 60) com manômetro de exibição (em kN), na qual a força de tensão pode ser lida.

### **1.7.4.3 Funções na operação normal**

#### **1.7.4.3.1 Tensionamento**

Se a força de tensão básica não for atingida, ocorre a reação do sinal -5%. Com isso, a unidade bomba-motor (itens 36-39) é posta a funcionar e passa a transportar no circuito despressurizado para o conteúdo de óleo.

Com um atraso, a válvula de tensionamento (item 2) é alimentada com corrente.

Em seguida, é transportado tanto óleo para dentro dos cilindros, ou seja, a pressão é aumentada até que a pressão operacional nominal na válvula pressostática (item 12) seja estabelecida e, pelo comando SPS, a válvula de tensionamento (item 2) fique desenergizada e o motor elétrico pare novamente.

A velocidade de entrada do cilindro é ajustada na válvula estranguladora (item 17).

#### **1.7.4.3.2 Redução**

Se a força de tensão básica for ultrapassada, ocorre a reação do sinal +5%.

Com isso a válvula de purga (item 6) é alimentada com corrente.

Isso faz com que haja uma redução da pressão nos cilindros até que a pressão operacional nominal seja novamente restabelecida e a válvula de purga (item 6) seja desenergizada através do comando SPS.

A velocidade de saída do cilindro é ajustada na válvula estranguladora (item 18).

#### 1.7.4.3.3 Monitoramento $\pm 8\%$

Através de dois sinais correspondentes de saída, ocorre o monitoramento da força de tensão na faixa de  $\pm 8\%$  do valor teórico.

A reação dos sinais provoca uma parada elétrica da instalação e a imobilização do módulo hidráulico e a emissão de uma sinalização visual.

Se a pressão operacional ou a força de tensão do cabo estiverem fora do intervalo permitido, pressionando-se o "botão de ativação" na caixa de distribuição, o módulo pode ser posto a funcionar e levado para a área de trabalho permitida.

Os picos de pressão são filtrados por uma função de tempo correspondente (máx. 5 s) e não provocam o desligamento da instalação.

As funções dos interruptores de posição de parada do carro tensor são superiores às do "botão de ativação" e das funções de verificação.

Ao ativar os interruptores de posição de parada do carro tensor (parada da instalação), só é possível entrar na faixa de regulagem com a ajuda do interruptor com chave na caixa de controle elétrica (posição "Revisão") e pressionando o botão de ativação ou com o uso da bomba manual (item 44) ou eventualmente da unidade de bomba auxiliar (item 40-43).

#### 1.7.4.3.4 Válvulas de retenção de carga nos cilindros hidráulicos

As válvulas de retenção de carga montadas diretamente nos cilindros hidráulicos (item. 59) evitam que o cilindro saia, caso haja uma ruptura na linha de pressão.

A válvula de segurança (item 8) energizada durante a operação normal tem a função de abrir as válvulas de retenção de carga.

Quando há uma reação do sinal de  $-8\%$ , a válvula de segurança (item 8) fica sem energia e, conseqüentemente, os cilindros hidráulicos são bloqueados na posição em que estão.

A pressão de acionamento é monitorada com o interruptor de pressão (item 26).

A reação do interruptor de pressão provoca uma parada elétrica da instalação e a imobilização do módulo hidráulico e a emissão de uma sinalização visual.

#### 1.7.4.3.5 Demais componentes individuais

##### **Item 1 Filtro de pressão**

Sua função é preservar a classe de pureza exigida do óleo no sistema. (indicação elétrica de contaminação emite uma sinalização visual e sonora)

##### **Item 2+3 Válvula de distribuição**

A válvula de distribuição serve para dar arranque sem pressão da bomba do motor quando a instalação está desenergizada.

##### **Item 4+5 Válvula de distribuição**

A válvula de distribuição serve para bloqueio da válvula pressostática (item 12) durante o teste dos sinais +5% e +8% com a unidade bomba-motor.

##### **Item 6+7 Válvula de distribuição**

A função da válvula de distribuição é reduzir a pressão ou diminuir a força de tensão.

##### **Item 8+9 Válvula de distribuição**

A função da válvula de distribuição é abrir e fechar as válvulas de retenção de carga nos cilindros.

**Em geral:** Todas as válvulas de distribuição são equipadas com acionamentos de emergência de redefinição automática.

##### **Item 10 Painel**

A função do painel é proteger a válvula de distribuição (tem 8).

##### **Item 11 Válvula pressostática**

A função da válvula pressostática é garantir a pressão da bomba de redutores (item 39).

**Item 12 Válvula pressostática**

A válvula pressostática serve para ajustar a pressão operacional nominal.

**Item 13 Válvula pressostática**

A válvula pressostática protege o dispositivo de tensionamento do cabo de transporte contra sobrecarga durante o tempo de serviço.

**Item 14 Válvula pressostática**

Serve para garantir a pressão do cilindro hidráulico - lado da coroa do pistão.

**Item 15 Válvula de retenção**

Serve para a saída dos cilindros.

**Item 16 Válvula de retenção**

Sua função é manter a pressão do sistema durante os tempos de imobilização.

**Item 17 Válvula estranguladora**

Com a válvula estranguladora, é possível ajustar a velocidade de entrada dos cilindros.

**Item 18 Válvula estranguladora**

Com a válvula estranguladora, é possível ajustar a velocidade de saída dos cilindros.

**Item 19 Válvula de purga**

Com a válvula de purga é possível reduzir a pressão no sistema hidráulico manualmente.

**Item 20 Válvula de esfera**

Serve:

- a) Para bloquear os cilindros hidráulicos para trabalhos de ajuste e motivos de inspeção no bloco de comando.
- b) Como módulo de mudança, para poder acumular pressão no cilindro hidráulico, no lado da haste ou na coroa do pistão.

A posição da válvula de esfera é monitorada pelo interruptor de fim de curso (item 21). Quando a válvula de esfera estiver em uma posição não permitida, ocorre a parada elétrica da instalação e é emitida uma sinalização visual.

**Item 22 + 24 válvulas de esfera**

Conforme a posição, é possível aumentar a pressão de comando nas válvulas de retenção de carga de forma controlada, para que os cilindros hidráulicos juntos ou separados, possam ser movidos para dentro e para fora.

A posição das válvulas de esfera é monitorada pelos interruptores de fim de curso (item 23 + 25). Quando a válvula de esfera estiver em uma posição não permitida, ocorre a parada elétrica da instalação e é emitida uma sinalização visual.

**Item 26 Interruptor de pressão**

O interruptor de pressão monitora a pressão de acionamento das válvulas de retenção de carga e, com isso, monitora o correto funcionamento da válvula de distribuição (item 8) durante a operação normal. A reação do interruptor de pressão provoca uma parada elétrica da instalação, a imobilização do módulo hidráulico e a emissão de uma sinalização visual.

**Item 31 Filtro de entrada**

O bocal de enchimento com filtro destina-se ao enchimento do agregado.

**Item 32 - 34 Filtro desumidificante com acessórios**

O filtro desumidificante (item 33) é integrado para extrair a umidade do ar que entra no contendo de óleo. Além da combinação com o filtro de ventilação (item 32) ainda ocorre a separação de partículas sólidas do ar que entra.

Há uma válvula de exaustão (item 34) integrada para a evacuação do ar do contentor.

**Item 35 Termostato + interruptor do nível de óleo**

O termostato monitora a temperatura máxima permitida do óleo, de aprox. 70 °C no contentor.

A função do interruptor de nível é monitorar o nível máximo e mínimo do óleo no contentor.

Em ambos os casos ocorrerá a imobilização do módulo hidráulico e será emitida uma sinalização visual e sonora.

O mesmo se aplica quando é ativado o relé térmico do motor elétrico.

**Item 44 Bomba manual**

Com a bomba manual, de acordo com as posições da válvula de esfera, é possível reduzir a pressão do sistema hidráulico.

**Item 46-51 ACOPLAMENTO DE MEDIÇÃO**

Para a busca de erros, é possível medir diferentes pressões no sistema hidráulico com ajuda dos acoplamentos de medição.

**Itens 52 - 53 transdutores de pressão eletrônicos**

Servem para regulação e monitoramento da força de tensão básica. Através de uma indicação-LED a pressão atual é exibida.

**Item 54 - 56 Manômetros**

Servem como indicador para as pressões que surgem no sistema hidráulico.

#### **1.7.4.4 Funções no deslocamento com o acionamento de emergência**

Quando há um comando ativado e presença de tensão da rede, as funções correspondem à "operação normal".

Segue-se a descrição de problemas e falhas com as respectivas medidas a serem adotadas.

##### **1.7.4.4.1 Falha da tensão da rede**

Quando ocorre uma falha da tensão da rede, o motor elétrico (item 36) usado para a geração da pressão não está mais funcionando. Nesse caso, a pressão ainda poderá ser gerada com a bomba manual (item 44).

A redução da pressão quando há +5% de aumento da força de tensão e o monitoramento da força de tensão na faixa de +-8% continuam ativos, como antes.

##### **1.7.4.4.2 Falha dos dispositivos medidores de força (item 60) nos cilindros**

Quando há uma falha do dispositivo medidor de força, não ocorrem mais o ajuste automático em +-5% e o monitoramento da força de tensão básica, na faixa de +-8%.

Nesse caso, a pressão do sistema nos cilindros deve ser mantida manualmente. Com isso, a pressão do sistema deve ser controlada continuamente de forma visual no módulo, e periodicamente em cada cilindro mediante a instalação de um manômetro no conector "M" das válvulas de retenção de carga.

Se necessário, regular a pressão do sistema manualmente com a bomba manual (item 44) ou com a válvula de purga (item 19).

A válvula de segurança (item 8) está funcionando e, com isso, a pressão de comando existente deverá ser sempre proporcional à pressão do sistema.

#### 1.7.4.4.3 Falha da válvula de segurança (item 8)

Em caso de falha da válvula de segurança, há uma redução na pressão de comando e as válvulas de retenção de carga são fechadas nos cilindros.

Nesse caso, a pressão de comando necessária para abrir as válvulas de retenção de carga deve ser gerada manualmente com a bomba manual e deve ser sempre controlada visualmente.

Procedimento:

- Desligar a tensão de controle
- Ajustar as válvulas de esfera (itens 22 + 24) na posição "OPERAÇÃO NORMAL".
- Ajustar a válvula de esfera (item 20) na posição "TESTE DA VÁLVULA".
- Pressionar o acionamento manual de emergência da válvula de distribuição (item 8) e mantê-lo pressionado.
- Restabelecer a pressão do sistema com a bomba manual (item 44).
- Controlar a pressão de acionamento nos manômetros (cil. de pressão de comando 1/2) e ajustar as válvulas de esfera (itens 22 + 24) na "POSIÇÃO DE MONTAGEM".
- O acionamento manual de emergência (item 8) pode ser solto agora.



**A pressão de acionamento precisa ser mantida,**  
caso contrário, as válvulas de retenção de carga se fecham e os cilindros são bloqueados!

- Ajustar a válvula de esfera (item 20) na posição "OPERAÇÃO NORMAL" e, através do botão de ativação, entrar na faixa de regulagem.
- Observar a pressão de comando visualmente e de forma contínua. Se a pressão de comando desviar da pressão do sistema em mais do que 30 bar, restabelecer novamente a pressão de controle, como descrito.

Nessa posição, pode-se seguir a marcha com o acionamento de emergência.

Após concluída a marcha do acionamento de emergência, ajustar todas as válvulas de esfera para a posição "OPERAÇÃO NORMAL".

**1.7.4.5 Teste funcional no dispositivo hidráulico de tensionamento do cabo de transporte****1.7.4.5.1 Inspeção +8%**

- a) Na caixa de distribuição elétrica, junto ao módulo hidráulico, há um botão com chave.  
Ao girar o botão com chave para a posição +8%, o módulo hidráulico é posto a funcionar e, adicionalmente, é aplicada uma tensão na válvula de teste (item 4).  
Com isso, o sinal +5%, que faz com que o módulo seja reajustado na operação normal, é ignorado automaticamente.

A consequência disso é que ficará tensionado pelo tempo necessário até que o sinal +8% seja atingido.

Isso provoca:  
imobilização do teleférico  
imobilização do módulo hidráulico  
Indicação: LED vermelho +8%

- b) Pressionando-se o "botão de ativação", a tensão do cabo volta ao valor teórico.

**1.7.4.5.2 Inspeção -8%**

- a) Na caixa de distribuição elétrica, junto ao módulo hidráulico, há um botão com chave.  
Girando o botão com chave para a posição -8% faz com que a válvula de purga (item 6) seja acionada e a pressão seja reduzida.  
Com isso, o sinal -5%, que faz com que o módulo seja reajustado na operação normal, é ignorado automaticamente.

A consequência disso é que a pressão será reduzida pelo tempo necessário até que o sinal -8% seja atingido.

Isso provoca:  
imobilização do teleférico  
imobilização do módulo hidráulico  
Indicação: LED vermelho -8%

- b) Pressionando-se o "botão de ativação", a tensão do cabo volta ao valor teórico.

**1.7.4.5.3 Inspeção +5%**

Na caixa de distribuição elétrica, junto ao módulo hidráulico, há um botão com chave.

Ao girar o botão com chave para a posição +8%, o módulo hidráulico é posto a funcionar e, adicionalmente, é aplicada uma tensão na válvula de teste (item 4).

Ao atingir a força de tensão +5%, o LED amarelo deve iluminar-se. Após soltar o botão com chave, o módulo volta automaticamente à pressão operacional nominal.

**1.7.4.5.4 Inspeção -5%**

Na caixa de distribuição elétrica, junto ao módulo hidráulico, há um botão com chave.

Girando o botão com chave para a posição -8% faz com que a válvula de purga (item 6) seja acionada e a pressão seja reduzida.

Ao atingir a força de tensão -5%, o LED amarelo deve iluminar-se. Após soltar o botão com chave, o módulo volta automaticamente à pressão operacional nominal.

**1.7.4.5.5 Inspeção da válvula pressostática +10%**

Interruptor de tensionamento (armário de comando elétrico) em "Revisão"!

Pressionando o botão de ativação, o módulo hidráulico é posto a funcionar. Ao mesmo tempo a válvula de teste (item 4) deve ser acionada manualmente.

A pressão indicada não pode ultrapassar o valor (+10%) ajustado.

Interruptor (armário de comando elétrico) tensionamento em "Normal"!

Pressionando-se o "botão de ativação", a tensão do cabo volta ao valor teórico.

#### 1.7.4.5.6 Inspeção das válvulas de retenção de carga nos cilindros 1 e 2

Posição inicial: Em "Operação normal" e com o sistema em andamento

- a) Na caixa de distribuição elétrica, junto ao módulo hidráulico, há um botão com chave. Girar o botão com chave para a posição -8% aciona a válvula de purga (item 6) e a pressão é reduzida. Com isso, automaticamente é ignorado o sinal -5%, que provoca o reajuste do módulo em operação normal.

Disso resulta a redução gradual da pressão até que o sinal -8% seja atingido.

Indicação:     LED amarelo -5%  
                  LED vermelho -8%

Isso deve ocasionar:

- uma parada do teleférico ao reagir ao sinal -8%
- um fechamento das válvulas de retenção de carga nos cilindros e um bloqueio do carro tensor

- b) Controle visual: O carro tensor não pode se mover
- c) Abrir a válvula de corte (item 19) e despressurizar o sistema hidráulico. Observar o manômetro da pressão do sistema (item 54).
- d) Fechar novamente a válvula de corte (item 19). No manômetro da pressão do sistema (item 54), não pode haver pressão. Se mesmo assim a pressão aumentar, então uma das duas válvulas de retenção de carga está com vazamento e precisa ser trocada.
- e) Pressionando-se o "botão de ativação" fará com que a força de tensão nominal seja restabelecida.

#### 1.7.4.5.7 Inspeção da válvula de retenção de carga no cilindro 1

Posição inicial: "Operação normal" e tensionamento ativados, interruptor de "tensionamento" no armário de comando elétrico em "Revisão"

- Manter a tração total do cabo no cilindro 1
- a) Instalar manômetros (0-600 bar) em cada conector "M" das duas válvulas de retenção de carga.
- b) Pressionar o acionamento manual de emergência da válvula de distribuição (item 8) e mantê-lo pressionado.
- c) Controlar a pressão de acionamento nos manômetros cil. de pressão de comando 1/2 (item 55/56).
- d) Ajustar a válvula de esfera (item 22) na posição "posição de montagem CIL. 2 BLOQUEADO".
- e) O acionamento manual de emergência (item 8) pode ser solto agora.
- f) A pressão de acionamento do "cilindro 2 bloqueado" precisa ser mantida
- g) Abrir lentamente a válvula de purga (item 19), até que o cilindro hidráulico 2 esteja completamente despressurizado. (controle do manômetro da válvula de retenção de carga - conector "M" no cilindro hidráulico 2)
- h) A tração total agora é mantida pelo cilindro hidráulico 1 (pressão dupla no cilindro hidráulico em relação a S0)
- i) Controlar visualmente se o carro tensor está bloqueado.
- j) Fechar a válvula de purga (item 19).
- k) Observar a pressão no manômetro "pressão do sistema" (item 54) e no manômetro da válvula de retenção de carga (conector "M" no cilindro 2). A pressão não pode aumentar. Se mesmo assim a pressão aumentar, a válvula de retenção de carga no cilindro hidráulico 1 está com vazamento e precisa ser trocada.
- l) Após concluir a inspeção, ajustar todas as válvulas de esfera na posição "operação normal", fechar a válvula de purga (item 19).
- m) Acumular pressão no sistema com a bomba manual (item 44), até que haja equalização de pressão em ambos os cilindros (min. 50 bar).
- n) Colocar o interruptor (armário de comando elétrico) em tensionamento "Normal"!

Mediante o "botão de ativação", voltar à posição inicial.

#### 1.7.4.5.8 Inspeção da válvula de retenção de carga no cilindro 2

Posição inicial: "Operação normal" e tensionamento ativados, interruptor de "tensionamento" no armário de comando elétrico em "Revisão"

- Manter a tração total do cabo no cilindro 2
- a) Instalar manômetros (0-600 bar) em cada conector "M" das duas válvulas de retenção de carga.
- b) Pressionar o acionamento manual de emergência da válvula de distribuição (item 8) e mantê-lo pressionado.
- c) Controlar a pressão de acionamento nos manômetros cil. de pressão de comando 1/2 (item 55/56).
- d) Ajustar a válvula de esfera (item 24) na posição "Posição de montagem CIL. 1 BLOQUEADO".
- e) O acionamento manual de emergência (item 8) pode ser solto agora.
- f) A pressão de acionamento do "cilindro 1 bloqueado" precisa ser mantida
- g) Abrir lentamente a válvula de purga (item 19), até que o cilindro hidráulico 1 esteja completamente despressurizado. (controle do manômetro da válvula de retenção de carga - conector "M" no cilindro hidráulico 1)
- h) A tração total agora é mantida pelo cilindro hidráulico 2 (pressão dupla no cilindro hidráulico em relação a S0)
- i) Controlar visualmente se o carro tensor está bloqueado.
- j) Fechar a válvula de purga (item 19).
- k) Observar a pressão no manômetro "pressão do sistema" (item 54) e no manômetro da válvula de retenção de carga (conector "M" no cilindro 1). A pressão não pode aumentar. Se mesmo assim a pressão aumentar, a válvula de retenção de carga no cilindro hidráulico 2 está com vazamento e precisa ser trocada.
- l) Após concluir a inspeção, ajustar todas as válvulas de esfera na posição "operação normal", fechar a válvula de purga (item 19).
- m) Acumular pressão no sistema com a bomba manual (item 44), até que haja equalização de pressão em ambos os cilindros (min. 50 bar).
- n) Colocar o interruptor (armário de comando elétrico) em tensionamento "Normal"!

Mediante o "botão de ativação", voltar à posição inicial.

### **1.7.4.6 Funções fora de operação**

1.7.4.6.1 Na montagem entrar ou sair com o cilindro (SEM tensão de controle, SEM tração do cabo)

#### **1. Abrir válvulas de retenção de carga:**

- Ajustar as válvulas de esfera (itens 22 + 24) na posição "OPERAÇÃO NORMAL".
- Ajustar a válvula de esfera (item 20) na posição "TESTE DA VÁLVULA".
- Pressionar o acionamento manual de emergência da válvula de distribuição (item 8) e mantê-lo pressionado !!
- Por meio da bomba manual (item 44) aumentar a pressão de comando para min. 120 bar.
- Controlar a pressão de acionamento nos manômetros (cil. de pressão de comando 1/2) e fechar as válvulas de esfera (item 22 + 24).
- O acionamento manual de emergência (item 8) pode ser solto agora.



**A pressão de acionamento precisa ser mantida, caso contrário, as válvulas de retenção de carga se fecham e os cilindros são bloqueados!**

#### **a) Fazer o cilindro sair (mover o carro tensor para a frente):**

- Ajustar a válvula de esfera (item 20) na "POSIÇÃO DE MONTAGEM".
- Aumentar a pressão mediante a bomba manual (item 44) ou, eventualmente, a unidade de bomba auxiliar (itens 40-43), ou extrair o cilindro mediante implemento (por ex. tração de corrente, guincho, ...).

#### **b) Fazer o cilindro entrar (tensionar o cabo de transporte):**

- Ajustar a válvula de esfera (item 20) na posição "OPERAÇÃO NORMAL".

- Aumentar a pressão por meio da bomba manual (item 44) ou eventualmente da unidade de bomba auxiliar (item 40-43).

•  
**Após concluir os trabalhos, ajustar todas as válvulas de esfera para a posição "OPERAÇÃO NORMAL"!**

1.7.4.6.2 Mover o carro tensor para a frente  
(COM tração do cabo)

**Posição inicial:** Tensionamento ativado e todas as válvulas de esfera na posição "OPERAÇÃO NORMAL".

Interruptor de tensionamento (armário de comando elétrico) em "Revisão"!

Mover o carro tensor para a frente "manualmente" até 10 cm antes do interruptor de fim de curso do carro tensor:

- Pressionar o acionamento manual de emergência da válvula de distribuição (item 8) e mantê-lo pressionado. !!
- Controlar a pressão de acionamento nos manômetros (cil. de pressão de comando 1/2) e fechar as válvulas de esfera (item 22 + 24).
- O acionamento manual de emergência (item 8) pode ser solto agora.



**A pressão de acionamento precisa ser mantida**, caso contrário, as válvulas de retenção de carga se fecham e os cilindros são bloqueados!

- Abrir a válvula de purga (item 19) e mover o carro tensor para a frente.
- Fechar a válvula de purga (item 19) ao alcançar a posição desejada!
- Seguir com o capítulo 1.7.4.6.3 ou finalizar o trabalho!

**Após concluir os trabalhos, ajustar a chave de tensionamento (armário de comando elétrico) em "Normal", ajustar todas as válvulas de esfera para "OPERAÇÃO NORMAL" e, com o botão de ativação, entrar na faixa de regulagem.**

## 1.7.4.6.3 Reparar o cilindro hidráulico

**Posição inicial:** Carro tensor na frente  
(veja capítulo 1.7.4.6.2– pontos 1 e 2)

- Encaminhar a tração total do cabo no cilindro intacto:
  - Montar o manômetro (0-600 bar) no conector “M” da válvula de retenção de carga do cilindro a ser reparado.
  - Ajustar a válvula de esfera (item 22 ou 24) do cilindro intacto na posição "OPERAÇÃO NORMAL".



**A pressão de acionamento do cilindro a ser reparado precisa ser mantida, caso contrário, a válvula de retenção de carga se fecha e o cilindro é bloqueado!**

Caso a pressão de acionamento não esteja disponível – inicie com capítulo 1.7.4.6.1-ponto 1 e repita o ponto acima. Se necessário, ajustar a válvula de esfera (item 20) na posição "OPERAÇÃO NORMAL".

- Abrir lentamente a válvula de purga (item 19), até que o cilindro hidráulico esteja completamente despressurizado. (controle do manômetro da válvula de retenção de carga - conector “M”).

A tração total agora é mantida pelo **intacto** cilindro hidráulico!

Agora o cilindro a ser reparado pode ser movido para dentro ou para fora com a bomba manual (item 44) ou, eventualmente, com a unidade de bomba auxiliar (itens 40-43) ou por meio do botão de ativação.

- Após concluir o reparo, ajustar todas as válvulas de esfera na posição "OPERAÇÃO NORMAL", se necessário, fechar a válvula de purga (item 19) e desmontar o manômetro.
- Acumular pressão no sistema com a bomba manual (item 44), até que haja equalização de pressão em ambos os cilindros (min. 50 bar).
- Interruptor (armário de comando elétrico) tensionamento em "Normal"!
- Com o botão de ativação, entrar na faixa de regulagem.

### **1.7.4.7 Colocação em funcionamento**

Observar as instruções gerais para sistemas hidráulicos.  
→ veja A 3 "Instruções gerais para sistemas hidráulicos"

#### **1.7.4.7.1 Instruções adicionais relacionadas a módulos**

- Os cilindros hidráulicos, via de regra, são fornecidos com o enchimento de óleo hidráulico. Nos cilindros hidráulicos de duas vias, é especialmente importante observar que, antes da saída das bielas de êmbolo, o lado da pressão esteja cheio com óleo hidráulico. Com a saída das bielas de êmbolo, verificar o nível do óleo hidráulico no contentor. Se, por exemplo, elas saírem muito rapidamente, a coluna de óleo hidráulico pode ser interrompida no lado da sucção, o que poderia levar a um transbordamento do reservatório.
- Primeiro verificar a estanquidade do sistema hidráulico com uma bomba manual.
- Após verificar o sentido de rotação correto do motor de acionamento e a tensão do cabo nos cilindros, o módulo pode ser posto a funcionar:
  - a) Interruptor de fim de curso da posição final do carro tensor tem de estar livre.
  - b) Pressionar o botão de ativação e entrar  $\pm 5\%$  na faixa de regulagem. O módulo se ajusta automaticamente à pressão operacional.

#### **Inspeções de função:**

- Pressão operacional nominal
- Faixa de regulagem  $\pm 5\%$
- Valores limite  $\pm 8\%$
- Ajuste da velocidade do cilindro ao tensionar e afrouxar
- Ajuste das válvulas pressostáticas
- Função das válvulas de retenção de carga

### 1.7.4.8 Inspeção

Observando as “Instruções gerais para sistemas hidráulicos”.  
→ veja A 3 "Instruções gerais para sistemas hidráulicos"

#### 1.7.4.8.1 Em geral



Defeitos ou anomalias precisam ser corrigidos imediatamente, a sua causa precisa ser determinada e eliminada eficazmente.

#### 1.7.4.8.2 Intervalos de inspeção adicionais relacionadas a módulos

##### Diariamente

-  • Pressão operacional no módulo hidráulico
-  • No modelo com caixa de medição de pressão, o seu valor indicado.
-  • Controle visual em busca de vazamentos externos e conexões

##### Semanalmente

-  • Ruídos e vibrações anormais
-  • Nível do óleo hidráulico no contentor

##### Mensalmente

-  • Prevenção contra o risco de formação de gelo:  
Controle da formação de água de condensação ou infiltração de água.  
Separação da água do contentor por drenagem.
-  • Controle da saturação do enchimento de gel de sílica no filtro desumidificante:  
Verificar as medidas a serem adotadas no capítulo de manutenção.

-  • Verificação do óleo hidráulico:  
detalhes correspondentes, tabelas de inspeção visual etc.  
→ veja A 3 "Instruções gerais para sistemas hidráulicos"
-  • Controlar a presença de contaminação no filtro (verificar o indicador de contaminação).

### 1.7.4.9 *Manutenção*

Observando as “Instruções gerais para sistemas hidráulicos”.  
→ veja A 3 "Instruções gerais para sistemas hidráulicos"

#### 1.7.4.9.1 Em geral

Os trabalhos de manutenção concentram-se basicamente na manutenção do óleo hidráulico, troca do elemento de filtragem, manutenção do filtro desumidificante.

Os intervalos de manutenção dependem da instalação e se orientam pelas condições de funcionamento e taxas de utilização.

Recomendamos que a instalação hidráulica seja inspecionada no mais tardar a cada 3 anos pela empresa Doppelmayr.

#### 1.7.4.9.2 Manutenção do óleo do sistema hidráulico

Com base no pouco uso ou de poucas horas de serviço esperadas da instalação hidráulica, não é possível determinar um momento generalizado para a troca de óleo.

Para garantir uma vida útil que seja o mais longa possível do óleo hidráulico e dos componentes utilizados, o óleo deve ser inspecionado, no mais tardar, a cada 2 anos para verificar o grau de contaminação do óleo e as mudanças químicas ocorridas.

Sendo assim, o momento da troca do óleo hidráulico só pode ser definido por uma análise negativa do óleo ou pela recomendação do fabricante do óleo.

**ATENÇÃO!**

Para a coleta da amostra de óleo, é imprescindível seguir o manual da empresa técnica que realizará a troca e as Instruções gerais para sistemas hidráulicos!

→ veja A 3 "Instruções gerais para sistemas hidráulicos"

- Qualidade do óleo hidráulico, tipo, quantidade de enchimento:  
→ veja capítulo A 4 Lubrificantes

#### 1.7.4.9.3 Manutenção dos filtros

Os filtros existentes na instalação hidráulica devem ser inspecionados nos intervalos indicados para verificar a presença de contaminação.

Nisto deve-se observar os indícios de contaminação visíveis no filtro.

Assim que o indicador de contaminação reagir, deve-se trocar imediatamente o elemento de filtração.)

#### 1.7.4.9.4 Manutenção do filtro de desumidificação do ar (filtro de gel de sílica)

- Controle de saturação:  
O controle do grau de saturação do gel de sílica é muito simples, feito por controle visual.  
A cor do enchimento se altera gradualmente conforme o teor de umidade aumenta.  
A cor correspondente consta na etiqueta adesiva no contentor.
- Remoção da umidade do gel de sílica:  
A umidade do gel de sílica é removida por aquecimento (p. ex., no forno). Em seguida o gel de sílica pode ser novamente reutilizado.

**1.7.4.10 Reparo e busca de erros**

Observando as "Instruções gerais para sistemas hidráulicos".

→ veja A 3 "Instruções gerais para sistemas hidráulicos"

A tabela de pesquisa de erros, a seguir, refere-se a casos de falha que podem ocorrer:

<b>Falha:</b>	<b>Causa provável + medidas:</b>
Não é possível estabelecer pressão.	Defeito na bobina magnética da válvula de distribuição (item 2). Válvula estranguladora (item 17) fechada.
Não é possível reduzir a pressão.	Defeito na bobina magnética da válvula de distribuição (item 6). Válvula estranguladora (item 18) fechada.
Problemas nas velocidades do cilindro.	Reajustar as válvulas estranguladoras: Tensionamento = Item 17 Relaxamento = Item 18
A pressão operacional nominal não é atingida com o tensionamento	Verificar a válvula pressostática (item 12).
Queda de pressão do sistema repetidas vezes	Válvula de distribuição (item 6) ou válvula de purga (item 19) não são estanques ou não estão totalmente fechadas.
Regulagem e monitoramento	Verificar os sinais SPS e os transdutores de pressão (item 52+53).
Indicação - Falha na válvula de segurança	Verificar a válvula de distribuição (item 8)
Aumento de pressão adicional na inspeção + 5/8 % não é possível	Defeito na bobina magnética da válvula de distribuição (item 4).



**A) Diagnóstico de rolamentos por medição  
do impulso de choque (medição SPM)**

**UNIG**



## 1 Objetivo deste manual

O objetivo das seguintes instruções é descrever a medição específica do pulso de choque do teleférico e facilitar a operação do aparelho de medição fornecido, em uso no sistema de teleférico. Esta instrução não substitui o manual de operação original do fabricante do aparelho de medição. Para realizar corretamente a inspeção dos rolamentos, é necessário um estudo minucioso do manual da Doppelmayr Seilbahnen GmbH e o do fabricante do aparelho.

Os ajustes básicos do aparelho de medição, bem como o processo de medição, podem encontrar-se no manual de operação do aparelho de medição.

## 2 SPM

SPM é uma abreviação para “Shock Pulse Method” (método de impulso de choque) uma técnica patenteada da empresa SPM Instrument AB. Na zona de rolamento de um corpo cilíndrico, entre o corpo cilíndrico carregado e a pista do rolamento, os choques gerados ativam o receptor SPM. O receptor SPM emite impulsos elétricos proporcionais à intensidade dos choques. Os impulsos elétricos possibilitam uma medição calibrada, cujo resultado serve para analisar o estado dos rolamentos cilíndricos.

### 3 Objetivo da medição do impulso de choque

O objetivo da medição do impulso de choque é o monitoramento para determinar o estado dos rolamentos cilíndricos dos componentes principais, como por exemplo motores elétricos, redutores e rodas volantes do sistema de teleférico.

A experiência da empresa Doppelmayr Seilbahnen GmbH mostrou que o melhor diagnóstico dos rolamentos consiste em dois critérios de avaliação independentes:

- Inspeção "quantitativa" por medição do impulso de choque, e
- Inspeção "qualitativa" de um técnico de manutenção experiente.

Por este motivo a empresa Doppelmayr Seilbahnen GmbH recomenda controlar regularmente os rolamentos e o lubrificante.

Dos protocolos de medição se pode derivar a vida útil de um rolamento de rolos. Para evitar longos períodos de imobilização é especialmente importante que os resultados das medições sejam anotados nos protocolos específicos.

- No comissionamento, os resultados dos testes da empresa Doppelmayr Seilbahnen GmbH foram anotados no protocolo.
- Em intervalos regulares de 2 meses devem ser realizadas mais medições e os resultados dos testes anotados no protocolo.

No final da temporada os protocolos de medição preenchidos devem ser arquivados.

## 4 Diagnóstico dos rolamentos

Mediante a **inserção** do tamanho do rolamento (diâmetro interno) e número de rotação (RPM) a influência da velocidade de rolamento é eliminada. O **resultado da medição** é assim normatizado e as seguintes indicações são determinadas:

### **Valores de piso [dBc]: Indicador do estado da lubrificação**

Em estado normal o contato entre os rolamentos e a pista de rolamento gera um ruído de fundo, o qual é determinado como “valor de piso”. Em caso de lubrificação insuficiente, estes valores de piso se elevam.

### **Valores máximos [dBm]: Indicador de um dano no rolamento.**

O impulso mais alto medido através do valor de piso. Em caso de defeito ou dano no rolamento, este valor sobe com o tempo. Controles periódicos possibilitam reconhecimento prematuro de um possível dano no rolamento.

### **Cor [verde-amarelo-vermelho]: Avaliação da condição.**

A escala conforme diretrizes ISO possibilita a comparação de diferentes rolamentos.

- **Verde:** Rolamento em bom estado. Os valores dBm e dBc estão próximos.
- **Amarelo:** Cuidado lubrificação insuficiente! Por lubrificação posterior o valor de piso diminui [dBc] e se mantém baixo.
- **Vermelho:** Dano no rolamento! Por lubrificação posterior o valor de piso diminui [dBc] por um curto período e em seguida sobe novamente.

## 5 Pontos de medição

Um ponto de medição (também terminal de medição) consiste de:

- 1 receptor fixo instalado
- 1 amplificador (opcional)
- 1 cabo fixo colocado
- 1 contato de terminal fixo

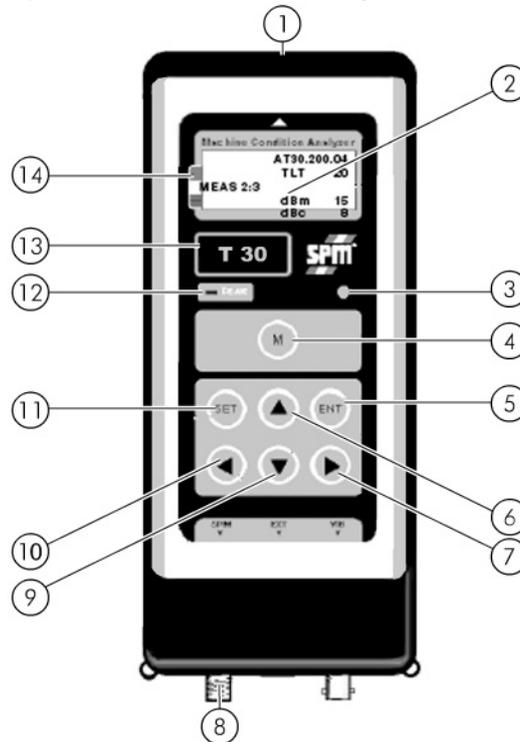
A posição dos pontos de medição de um módulo está indicada no respectivo protocolo de medição.

## 6 Escopo de fornecimento SPM

ID do fabricante	Descrição	Qtde.
T30-1	T30 aparelho de medição, básico	1
TRA-22	Sonda manual	1
TRA-30	Receptor com acoplamento rápido	1
CAB-07	Cabo de medição, L=1,5m	1
EMD-13	Cinta portadora	1
CAS-14	Bolsa de transporte	1

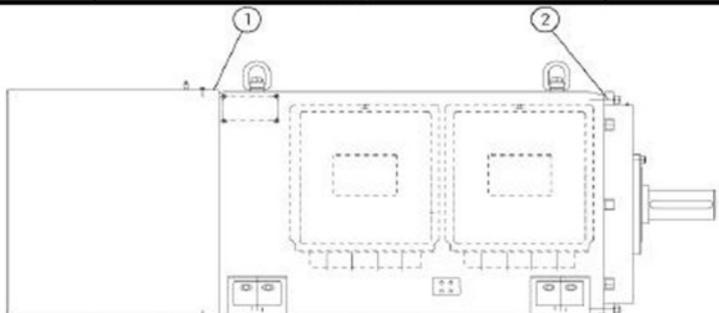
O pacote de software “Condmaster-Pro” **não** está incluso no escopo de fornecimento!

## 7 Montagem do aparelho de medição



(1)	Sensor do ponto de medição	(8)	Entrada para receptor
(2)	Display	(9)	Tecla "Descer"
(3)	Sensor de luz	(10)	Tecla "Esquerda"
(4)	Tecla de medição	(11)	Tecla "Set"
(5)	Tecla "Enter"	(12)	Indicação do valor de pico
(6)	Tecla "Subir"	(13)	Tipo de aparelho
(7)	Tecla "Direita"	(14)	Situação gama de cores

## 8 Protocolo de medição

Doppelmayr®		Stoßimpulsmessung		Motor 1										
Auftragsnummer XXX XXX XXXX		Anlagenname Name		Lage Talstation										
														
(1) Messpunkt 1 MP 1		(2) Messpunkt 2 MP 2												
Messpunkte Grunddaten			Seilbahnzustand*											
	Lagerdrehzahl	Lagergröße	Fahrgeschwindigkeit	v =	m/s									
MP 1	n <sub>1</sub> = 0 U/min	d <sub>1</sub> = mm	Beladung	8 FBM unbeladen										
MP 2	n <sub>2</sub> = 0 U/min	d <sub>2</sub> = mm	Fahrtrichtung	vorwärts										
* Muss bei jeder Messung gleich sein!														
Messergebnisse			<span style="color: red;">SCHADEN</span> <span style="color: yellow;">TROCKEN</span> <span style="color: green;">GUT</span>		dB <sub>M</sub> =									
0°			Bei Inbetriebnahme durch Doppelmayr Seilbahnen GmbH ermittelt!		dB <sub>C</sub> =									
MP 1														
Datum														
Tester														
Messung Nr.	0°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
dB <sub>M</sub>														
dB <sub>C</sub>														
														

(1)	Área de título	(4)	Legenda dos resultados da medição
(2)	Representação esquemática: mostra a posição dos pontos de medição	(5)	Campo de resultado de um ponto de medição
(3)	Dados inseridos e pré-condições		

Todo componente principal possui um protocolo próprio.

Nos campos com fundo cinza não se deve anotar informações. O estado da carga do sistema de teleférico e dos dados básicos dos pontos de medição são encontrados nos dados inseridos e nas pré-condições (3). Os resultados na colocação em funcionamento do sistema de teleférico são definidos respectivamente pela empresa Doppelmayr Seilbahnen GmbH como 0\* indicado no campo de resultados (5).

No campo de resultados são anotados para cada ponto de medição dos componentes as seguintes informações:

- Data da medição
- Nome do testador
- Resultados da medição

De modo a formar um histórico gráfico da condição dos rolamentos, transfira os respectivos valores no diagrama. Na versão Excel os resultados são automaticamente transferidos.

Os protocolos estão contidos no escopo de fornecimento da instalação, impressos em papel. Complementarmente a empresa Doppelmayr Seilbahnen GmbH oferece uma versão Excel dos protocolos. Para uma versão Excel dirija-se a:

[technical.documentation@Doppelmayr.com](mailto:technical.documentation@Doppelmayr.com)

## 9 Realização da medição SPM

O estado da carga do sistema de teleférico necessário para medição SPM é dependente do teleférico e é definido pela empresa Doppelmayr Seilbahnen GmbH no comissionamento. Os seguintes parâmetros são mantidos no protocolo de medição:

- Carga (número de veículos no cabo, ou cabo vazio, etc.)
  - Velocidade de marcha
  - Sentido de marcha
1. Tamanho do rolamento (diâmetro interno) e número de rotação (RPM) são inseridos.
    - Os valores são anotados no respectivo protocolo.
    - Registrar os dados do rolamento manualmente com a tecla "SET".
    - Com ajuda dos dados de rolamento, o aparelho calcula o valor inicial [dBi]. Com um valor conhecido (ou um ponto de medição seguinte com os mesmos dados de rolamento) o valor inicial [dBi] pode ser inserido diretamente. Veja "Inserção manual de dados" e "Dados de entrada para o T30" do manual de operação SPM.
  2. Conectar receptores com acoplamento rápido na entrada do aparelho de medição e no bico de medição nos componentes principais.
    - Os pontos de conexão devem estar limpos!
    - Veja "Receptor com acoplamento rápido, terminal de medição" do manual de operação SPM.
  3. Iniciar medição.
    - Premer a tecla de medição "M".
    - "TRA" deve estar indicado no Display de receptores com acoplamento rápido.  
Veja "Medição SPM com T30" do manual de operação SPM
  4. Ler o resultado da medição no Display e anotar no respectivo protocolo.
    - Com os aparelhos "T30 Logger" ou "T30 Expert" se pode armazenar turnos de medição completos e com o pacote de software "Condmaster-pro" avaliados no PC ou Laptop.

**Índice:**

1	Dispositivos para teleféricos de acoplar	4
1.1	Instruções gerais	4
1.2	Instruções de segurança – prevenção de acidentes	4
1.3	Ajuste do ponto de acoplamento UNI G A	5
1.4	Componentes - estações	5
1.4.1	Estrutura de suporte.....	5
1.4.1.1	Descrição .....	5
1.4.1.2	Inspeção e manutenção.....	5
1.4.2	Ponto de acoplamento geral.....	6
1.4.2.1	Descrição .....	6
1.4.2.2	Inspeção e manutenção.....	9
1.4.2.3	Ajuste do ponto de acoplamento.....	10
1.4.3	Guia externa (trompeta) .....	11
1.4.3.1	Descrição .....	11
1.4.3.2	Inspeção e manutenção.....	11
1.4.4	Sistemas de transportadores.....	12
1.4.4.1	Transportador por pneus.....	12
1.4.4.2	Rolamento do segmento de transportador por pneus .....	15
1.4.4.3	Medição da tensão prévia das correias.....	16
1.4.4.4	Instrução para pós-tensionamento.....	18
1.4.4.5	Tensionamento das correias (acelerador, frenador, curva).....	19
1.4.4.6	Pós-tensionar com ferramenta hidráulica de tensionamento de correia .....	20
1.4.4.7	Pós-tensionamento com rolo de tensionamento .....	22
1.4.4.8	Troca de uma correia externa .....	23
1.4.4.9	Troca de uma correia interna .....	25
1.4.5	Dispositivo de elevação transportador por pneus.....	27
1.4.5.1	Descrição .....	27
1.4.5.2	Inspeção e manutenção.....	27
1.4.6	Módulo hidráulico para dispositivo de elevação eletro-hidr. – transportador por pneus (curva) .....	28
1.4.6.1	Esquema hidráulico.....	28
1.4.6.2	Descrição técnica.....	29
1.4.6.3	Colocação em funcionamento.....	29
1.4.6.4	Inspeção .....	31
1.4.6.5	Manutenção .....	32
1.4.6.6	Reparo e busca de erros.....	33
1.4.7	Dispositivos de regulação .....	34
1.4.7.1	Dispositivo de acoplamento de freio .....	34
1.4.8	Acionamento da roda de fricção.....	49



1.4.8.1	Descrição .....	49
1.4.8.2	Inspeção e manutenção .....	50
1.4.8.3	Medição da tensão prévia das correias.....	51
1.4.9	Roldanas da estação (rodas de atrito, roldanas verticais e horizontais) .....	52
1.4.9.1	Descrição .....	52
1.4.9.2	Anéis de revestimento de borracha com três sulcos.....	53
1.4.9.3	Inspeção e manutenção.....	54
1.4.9.4	Ajuste das roldanas de estação .....	54
1.4.9.5	Substituição de uma roldana da estação (suspensão do cabo)....	54
1.5	Dispositivos de segurança	55
1.5.1	Interruptor de painel - visão geral e posição .....	55
1.5.1.1	Painel "posição errada da pinça antes da saída" .....	56
1.5.1.2	Painel "proteção de desacoplamento" .....	57
1.5.1.3	Painel "posição do cabo vertical e horizontal" .....	57
1.5.1.4	Painel "Painel de acabamento geométrico" .....	58
1.5.1.5	Painel "posição errada da alavanca de acoplamento $\pm 10\%$ " .....	58
1.5.1.6	Inspeção e manutenção.....	59
1.5.1.7	Ajuste do interruptor de painel .....	60
1.5.2	Proteção de passagem .....	61
1.5.2.1	Descrição .....	61
1.5.2.2	Inspeção e manutenção .....	61
1.5.3	Verificação da força de tensão .....	62
1.5.3.1	Descrição .....	62
1.5.3.2	Inspeção e manutenção.....	63
1.5.4	Contagem do percurso do cabo (impulsionador – monitoramento)...	64
1.5.4.1	Descrição .....	64
1.5.4.2	Inspeção e manutenção.....	64
1.5.5	Ajuste da limitação de embarque (somente na saída) .....	65
1.5.5.1	Descrição .....	65
1.5.5.2	Inspeção e manutenção.....	65
1.6	Förderseilerdung	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
1.6.1.1	Beschreibung .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
1.6.1.2	Inspektion und Wartung .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
1.7	Dispositivo de abertura e fechamento das portas em teleféricos de cabine68	
1.7.1	Descrição .....	68
1.7.2	Inspeção e manutenção .....	69
1.8	Desvios da via principal	70
1.8.1	Descrição .....	70
1.8.2	Inspeção e manutenção .....	71



1.9	Dispositivo para lubrificação das roldanas guia e das roldanas de acoplamento	72
1.9.1	Descrição .....	72
1.9.2	Ajustar o ciclo de liberação.....	74
1.9.3	Inspeção e manutenção .....	75
1.10	Suspensor de cabo estação UNIG (roldanas de entrada - roldanas verticais e horizontais)	76
1.10.1	Normas de segurança .....	76
1.10.2	Roldanas de entrada do suspensor do cabo .....	77
1.10.3	Suspensor do cabo roldanas verticais da estação .....	78
1.10.4	Suspensor do cabo roldanas rígidas - rolamento flutuante .....	79
1.10.5	Suspensor do cabo roldanas rígidas - rolamento bilateral .....	81
1.10.6	Suspensor do cabo roldana de alinhamento - rolamento flutuante ...	82
1.10.7	Suspensor do cabo para baterias da estação com balança .....	83

**ANEXO:****A) Ajustes dos pontos de acoplamento e dispositivos de segurança****OBSERVE TAMBÉM OS CAPÍTULOS PERTINENTES:**

	Generalidades: .....	A 1
	Lubrificantes: .....	A 4
	Intervalos de inspeção e manutenção: .....	A 5
	Baterias de roldanas: .....	TS 3.3
	Equipamento elétrico: .....	TS 5
	Equipamento hidráulico:	



# 1 DISPOSITIVOS PARA TELEFÉRICOS DE ACOPLAR

## 1.1 Instruções gerais

**A realização de manutenção periódica pode prevenir a ocorrência de falhas e elevados custos de reparo.**

É apenas permitido o uso de peças de reposição originais da DOPPELMAYR. O uso de outros produtos anula a nossa garantia e responsabilidade bem como a responsabilidade por danos diretos e indiretos.

O controle e a manutenção dos dispositivos da estação só podem ser realizados por pessoal especialmente treinado e qualificado para isso.

**As atividades da inspeção periódica e manutenção precisam ser documentadas para fins de rastreabilidade.**

**Observar as normas oficiais e as imposições adicionais. Também devem ser seguidas as informações atuais (boletins) da Doppelmayr.**

Elementos de segurança (como por ex., cavilhas tensoras, contrapinos, porcas ranhuradas e porcas de segurança) só podem ser usados uma única vez e, após cada desmontagem, substituídas por novas.

Torquímetros, manômetros das ferramentas hidráulicas, calibres e ferramentas especiais devem ser inspecionados regularmente quanto à sua função correta e estado geral (pelo menos 1x ao ano).

Ferramentas defeituosas devem ser substituídas!

## 1.2 Instruções de segurança – prevenção de acidentes



### **ATENÇÃO!**

Antes de iniciar os trabalhos de manutenção a instalação deve ser parada e, mediante acionamento da corda de segurança ou do interruptor de segurança deve-se proteger contra retomada de funcionamento.

Adicionalmente, **nas instalações com sistema hidráulico de retenção do cabo de transporte**, deve-se desligar a tensão de controle do tensionamento do cabo de transporte mediante comutação do interruptor com chave na caixa de controle (sala de comando)!

Solicitar ao maquinista na sala de comando que confirme os sinais de comutação pelo aparelho de rádio.

Durante os trabalhos de montagem onde há risco de queda é necessário que as pessoas envolvidas se protejam contra queda!

## 1.3 Ajuste do ponto de acoplamento UNI G A

→ veja anexo A "Ajuste do ponto de acoplamento UNI G A"

## 1.4 Componentes - estações

### 1.4.1 Estrutura de suporte

#### 1.4.1.1 *Descrição*

A estrutura de suporte é composta de elementos de aço estrutural que são apoiados em suportes transversais. Diversos dispositivos descritos na sequência estão integrados nestes elementos.

#### 1.4.1.2 *Inspeção e manutenção*

Anualmente:



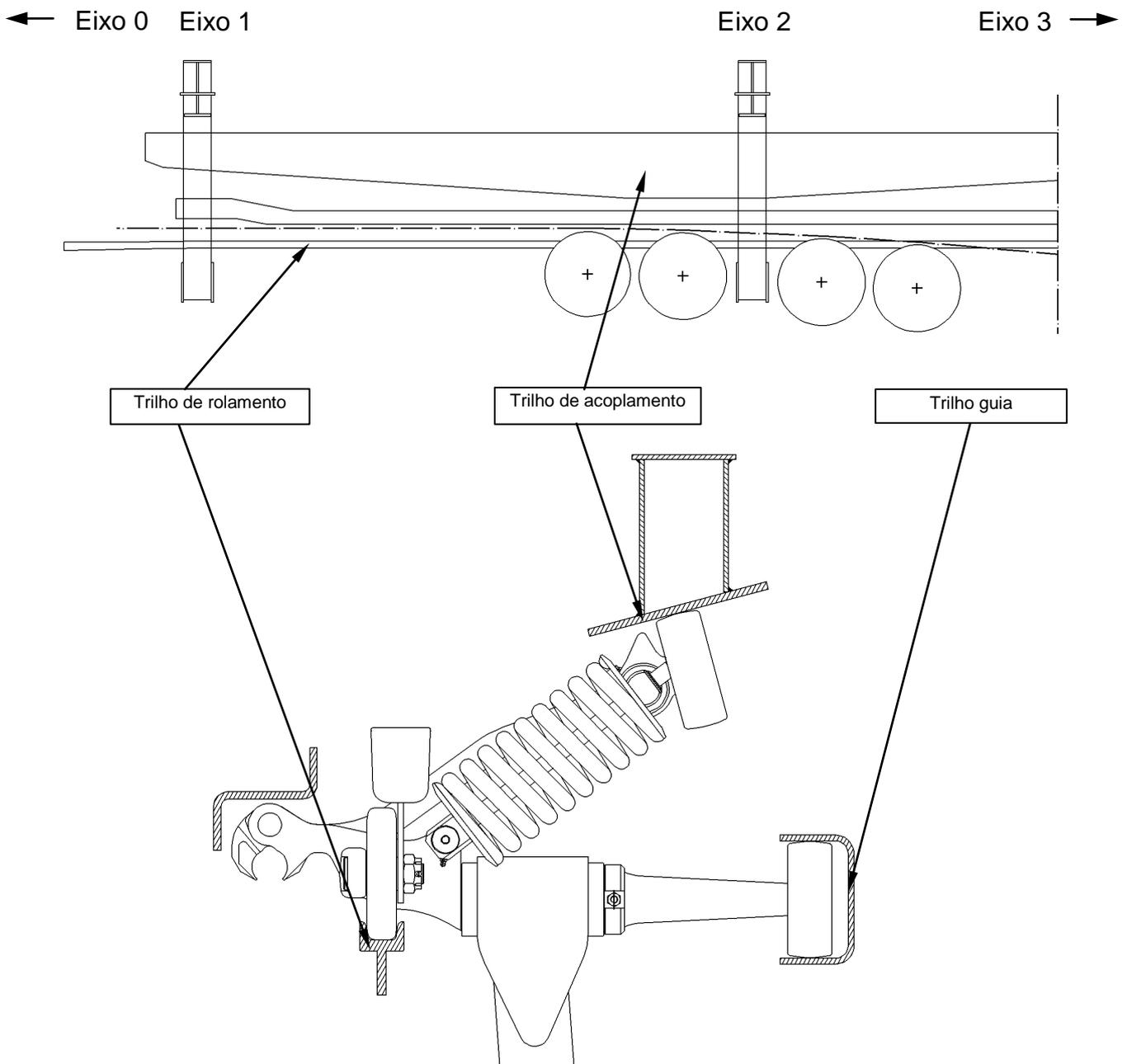
- Controle geral

## 1.4.2 Ponto de acoplamento geral

### 1.4.2.1 Descrição

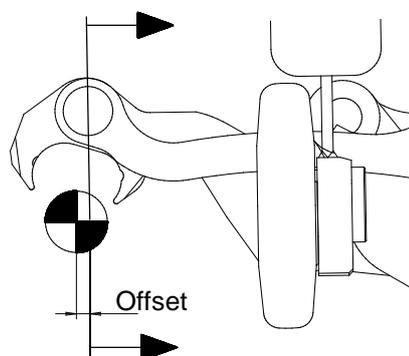
Os pontos de acoplamento estão dispostos na área de entrada e saída. Elas são constituídas pelos trilhos responsáveis por abrir e fechar a pinça de acoplamento.

Os pontos de acoplamento da área de entrada e saída têm construção idêntica (espelhada) e funcionam em AMBOS os sentidos de marcha.



#### 1.4.2.1.1 Desacoplamento

- O veículo acoplado no cabo entra na estação.
- A pinça é colocada em posição horizontal, através da roldana guia disposta no eixo das suspensões por meio de um trilho guia amortecido e em formato de C.
- Antes do desacoplamento, a pinça com suas roldanas livres entra no trilho de rolamento em formato de U.
- Na área de acoplamento acima do trilho de rolamento está disposto um trilho de sujeição, que previne descarrilhamento da pinça durante o acoplamento.
- A roldana de acoplamento roda para o ponto de abertura do trilho de acoplamento.
- A alavanca de acoplamento (= mordente móvel) é continuamente pressionada para baixo, até a pinça estar aberta.
- Para possibilitar o funcionamento perfeito da saída do cabo do mordente, durante a abertura, a pinça é deslocada lateralmente em relação ao cabo através do trilho de rolamento.
- Ao mesmo tempo o cabo é desviado para baixo por meio das roldanas do acionamento da roda de fricção.
- Por meio da superfície de fechamento do trilho de acoplamento a pinça é fechada e conduzida em volta da estação.



20001821B991B10

#### 1.4.2.1.2 Acoplamento

- A pinça corre fechada sobre o trilho de rolamento até o ponto de acoplamento.
- A alavanca de acoplamento é pressionada para baixo pelo ponto de abertura do trilho de acoplamento, até a pinça se abrir.
- A pinça assenta no cabo com os mordentes abertos.
- A roldana de acoplamento roda na superfície de fechamento do trilho de acoplamento  
→ a pinça se fecha no cabo!

### 1.4.2.2 Inspeção e manutenção

#### Diariamente:

-  • Controle de gelo, limpeza, acúmulo de neve e objetos estranhos ao teleférico (ferramentas etc.)

#### Mensalmente:

-  • Verificar se os parafusos, principalmente os parafusos de ajuste e contraporcas estão presos corretamente e presença de eventuais danos.
-  • Lubrificar levemente (pano embebido em óleo) os trilhos de correr e trilhos de acoplamento.

#### Anualmente:

-  • O ajuste correto do ponto de acoplamento deve ser verificado com o calibre de medição e o protocolo de origem.  
→ veja anexo TS 3.2 "Ajuste do ponto de acoplamento UNI G Tipo A"  
Após o ajuste do ponto de acoplamento se deve controlar o funcionamento perfeito com veículos carregados e descarregados.
- Reajuste do ponto de acoplamento com divergências maior que **2 mm** em relação ao protocolo!



#### **INSTRUÇÃO!**

Divergências nas medidas por causa de desgaste nas roldanas de aperto ou dos anéis de borracha das roldanas não podem ser corrigidas por reajuste dos trilhos dos pontos de acoplamento ou roldanas da estação!

As roldanas de aperto ou os anéis de borracha das roldanas da estação devem ser substituídos conforme os limites de desgaste!

Se os anéis de borracha forem substituídos os anéis de borracha de todas as roldanas do acionamento da roda de fricção de devem ser substituídos!

→ veja anexo TS 3.2 "Ajuste do ponto de acoplamento UNI G Tipo A"

### **1.4.2.3    *Ajuste do ponto de acoplamento***

→ veja anexo TS 3.2 "Ajuste do ponto de acoplamento UNI G Tipo A"

### 1.4.3 Guia externa (trompeta)

#### 1.4.3.1 *Descrição*

No lado da entrada está montada a guia externa (trompeta) como um funil com suspensão amortecida e deve conseguir receber um veículo oscilando transversalmente.

#### 1.4.3.2 *Inspeção e manutenção*

##### **Diariamente:**

-  • Teste funcional visual da guia externa (trompeta) amortecida. A guia externa não pode balançar livremente, isto é, após encostar não pode continuar a oscilar e deve retornar aproximadamente à sua posição inicial, caso contrário o amortecedor está com defeito.

##### **Anualmente:**

-  • Controle do ajuste  
→ veja anexo TS 3.2 "Ajuste do ponto de acoplamento UNI G Tipo A"

## 1.4.4 Sistemas de transportadores

### 1.4.4.1 *Transportador por pneus*

**ATENÇÃO!**

Antes de remover a grade de proteção deve-se parar a instalação e, mediante acionamento da corda de segurança ou do interruptor de segurança deve-se proteger contra retomada de funcionamento.

#### 1.4.4.1.1 Descrição

Na área do percurso de aceleração e frenagem estão instalados transportadores por pneus que agarram na superfície de fricção fixada nas pinças.

Os transportadores por pneus são conduzidos de tal forma pelos pontos de acoplamento para que sejam eficazes durante todo o processo de acoplamento.

O acionamento do transportador por pneus na entrada e saída ocorre através de rodas de atrito e correias.

A interligação entre os pneus ocorre através de correias.

Como elementos de transporte na área de embarque e desembarque, assim como na curva de condução, também são usados pneus. O acionamento destas partes dos pneus é feito por meio de ligação com os dispositivos de aceleração ou frenagem.

#### 1.4.4.1.2 Inspeção e manutenção

##### **Instruções de segurança – prevenção de acidentes**

→ veja 1.2 “Instruções de segurança – prevenção de acidentes”

##### **INSTRUÇÃO**

Os trabalhos de manutenção ou inspeção aqui citados e seus intervalos valem tanto para os aceleradores e frenadores como também para os transportadores em curva.

##### **Diariamente:**



- Controle geral

##### **Mensalmente:**



- Verificar a tensão prévia e desgaste das correias e, se necessário, retensionar
  - veja 1.4.4.6 „Pós-tensionar com ferramenta hidráulica de tensionamento de correia“
  - Se houver sinais de desgaste visíveis, as correias devem ser substituídas.
    - veja 1.4.4.8 “Troca de uma correia externa”
    - veja 1.4.4.9 “Troca de uma correia interna”

Sinais de desgaste podem ser:

- Laterais da correia franzidas
  - Lado externo quebradiço ou vítreo
  - A correia está no fundo da polia (não é permitido)
- 
- Uma possível adesão de material nos sulcos da polia decorrente da abrasão deve ser removida.

**Anualmente:**

- Polias de correia e pneus:

Verificar se os parafusos de fixação estão presos corretamente (usando o torquímetro com torque máximo admissível conf. tabela MA )

→ veja A 1 “Instruções gerais”

**Anualmente (a cada 1500 horas de serviço):**

- O pressionamento dos pneus na superfície de fricção da pinça deve ser verificado → veja anexo A “Ajuste do UNI G ponto de acoplamento DT ”



- Verificar a pressão dos pneus e, se necessário, enchê-los novamente.  
→ veja Anexo TS 3.2 “Ajuste do ponto de acoplamento UNI G Tipo A”



- Controlar desgastes nos pneus - se necessário, substituir.

### 1.4.4.2 Rolamento do segmento de transportador por pneus

#### 1.4.4.2.1 Descrição

Pneus e polias de correia são montados em cubos especiais, os quais estão fixados em um trilho Halfen. A tensão das correias é feita por meio de um cilindro hidráulico.

→ veja 1.4.4.6 Pós-tensionar com ferramenta hidráulica de tensionamento de correia

#### 1.4.4.2.2 Inspeção e manutenção

##### Anualmente:

-  • Verificar a existência de folgas nos rolamentos dos pneus. Rolamentos defeituosos devem ser substituídos.
-  • Os parafusos de fixação (parafusos Halfen) dos rolamentos dos pneus devem ser reapertados com um torquímetro ou verificar o assentamento firme:
  - Após as primeiras 500 horas de serviço.
  - Anualmente ou 500 horas de serviço após cada abertura.

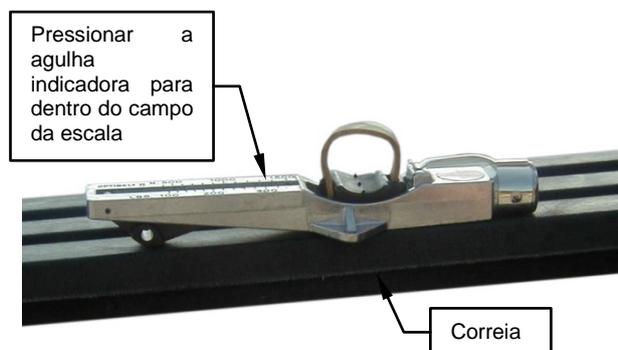
Qualidade dos parafusos	Torque de aperto:
4.6	120 Nm
8.8 (M20)	250 Nm
8.8 (M30)	750 Nm



A qualidade dos parafusos é estampada na cabeça do parafuso.

### 1.4.4.3 *Medição da tensão prévia das correias*

1. O aparelho de medição é colocado no meio entre as duas polias, em cima da parte superior da correia.
2. Coloque o aparelho solto em cima da correia a ser medida (antes pressionar a agulha indicadora completamente para dentro do campo da escala)

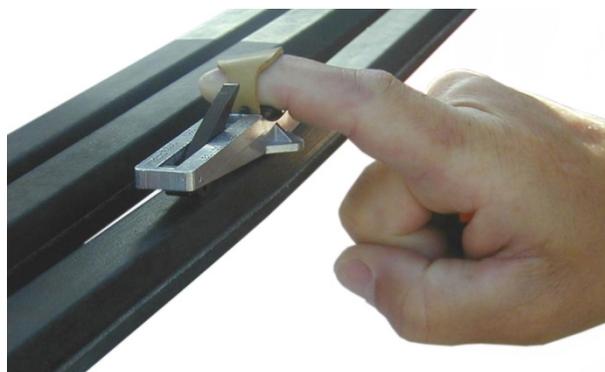


3. Aperte lentamente com **um** dedo na superfície de pressão (veja ilustração)

Evite tocar no aparelho com mais de um dedo durante a medição.



4. Se você sentir ou ouvir um clique evidente, imediatamente ajuste o valor da pressão, a agulha indicadora continua posicionada na posição da medição.



5. Remover o aparelho com cuidado (sem mexer na agulha indicadora)
6. Ler a tensão da correia: Fazer a leitura na intersecção da borda superior da agulha indicadora com o campo da escala.
7. Aumentar ou diminuir a tensão da correia conforme o resultado da medição, até que ela esteja na tensão desejada.



1.4.4.4 Instrução para pós-tensionamento

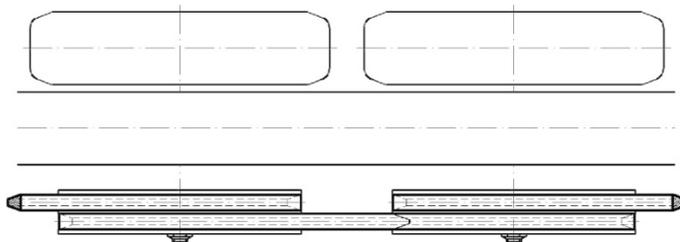


**ATENÇÃO!**

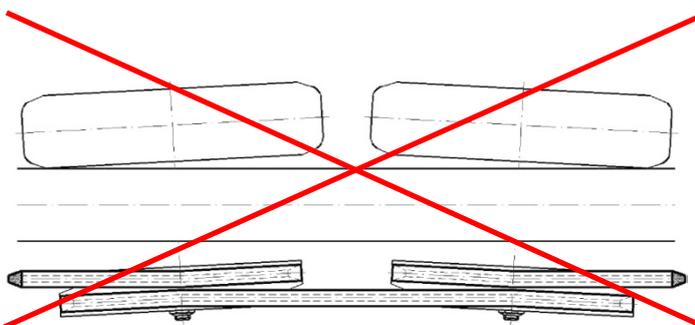
As polias de correia devem estar alinhadas umas com as outras!

na reta

Correto

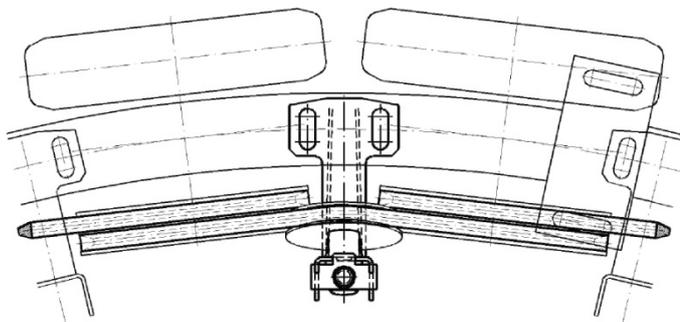


Errado

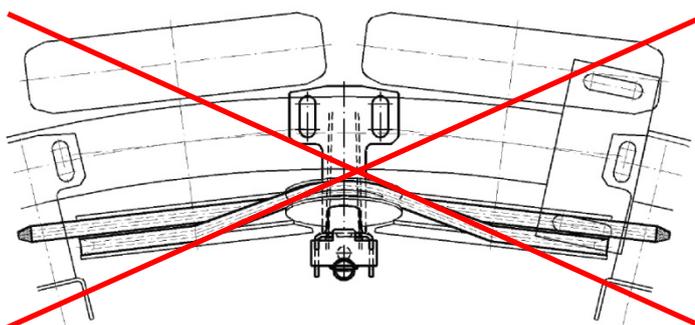


na curva

Correto



Errado



**1.4.4.5 Tensionamento das correias (acelerador, frenador, curva)****Instruções de segurança – prevenção de acidentes**

→ veja 1.2 “Instruções de segurança – prevenção de acidentes”

Após o tensionamento das correias se deve mover com o teleférico (min. 23 comprimentos de correia). A seguir, a tensão da correia deve ser verificada e, se necessário, corrigida.

→ veja 1.4.4.3 “Medição da tensão prévia das correias”

<b>Tensão estática da cinta - tensão prévia N</b>	
<b>Primeira montagem</b>	$1900 \pm \begin{matrix} 200 \\ 0 \end{matrix} \text{ N}$
<b>Operação após amaciamento</b>	$1600 \pm \begin{matrix} 200 \\ 0 \end{matrix} \text{ N}$

A tensão correta da correia é verificada mensalmente por meio do aparelho de medição **Optikrik III** com a correia parada.

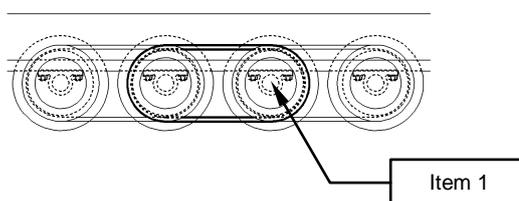


Faixa de medição:  
1.000 N - 3.100 N

**1.4.4.6 Pós-tensionar com ferramenta hidráulica de tensionamento de correia****Instruções de segurança – prevenção de acidentes**

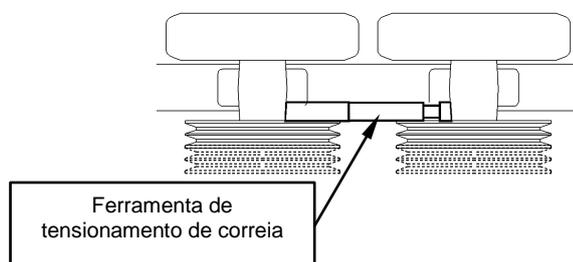
→ veja 1.2 “Instruções de segurança – prevenção de acidentes”

1. Soltar os parafusos de fixação dos rolamentos dos pneus (item 1).



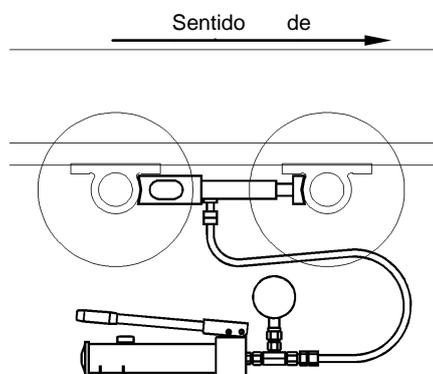
20003661B991810

2. Colocar a ferramenta de tensionamento de correia



20003660B991810

3. Acionar a bomba manual até alcançar a força de tensão correspondente.  
→ veja 1.4.4.3 “Medição da tensão prévia das correias”

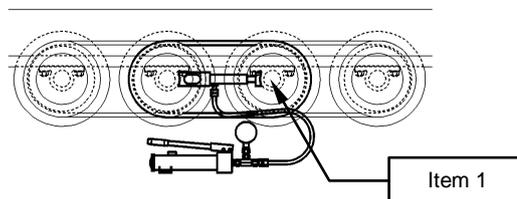


20003659B991810

- Apertar novamente os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 1).  
Torque  
→ veja 1.4.4.2 "Rolamento do segmento de transportador por pneus"



**IMPORTANTE!**  
Alinhamento entre as polias das correias!



20003665B991810

- Repetir passo 1 a 4, até que todas as correias estejam tensionadas.

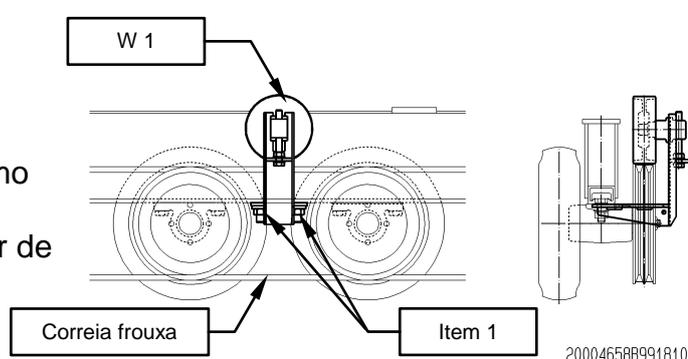
### 1.4.4.7 Pós-tensionamento com rolo de tensionamento

#### Instruções de segurança – prevenção de acidentes

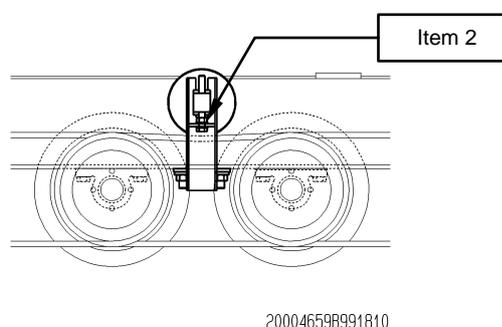
→ veja 1.2 “Instruções de segurança – prevenção de acidentes”

Durante a temporada, correias individuais soltas podem ser pós-tensionadas com auxílio de rolos de tensionamento, sem para isto deslocar os rolamentos dos pneus.

1. Colocar o rolo de tensionamento (W1) como na ilustração à direita e prender ao transportador de pneus com parafusos (item 1).



2. Reajustar rolo de tensionamento através do parafuso de ajuste (item 2), até que a correia apresente a tensão exigida. → veja 1.4.4.3 “Medição da tensão prévia das correias”



Após a temporada, os rolos de tensionamento devem ser removidos e as correias pós-tensionadas com auxílio da ferramenta hidráulica de tensionamento de correia.

### 1.4.4.8 Troca de uma correia externa

#### Instruções de segurança – prevenção de acidentes

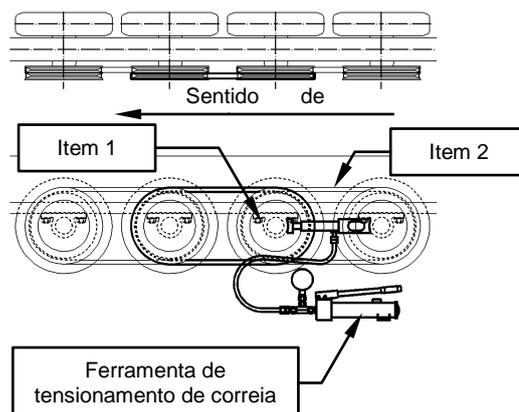
→ veja 1.2 “Instruções de segurança – prevenção de acidentes”

1. Colocar a ferramenta hidráulica de tensionamento de correia na correia (item 2) e soltar os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 1).

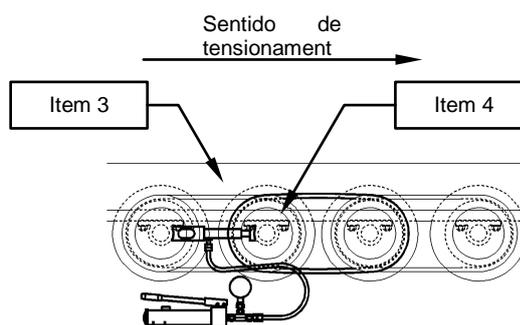
Sobretensionar a correia com a ferramenta de tensionamento (máx. 13 mm) e apertar novamente os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 1).

2. Colocar a ferramenta de tensionamento de correia (item 3) na correia e soltar os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 4). Sobretensionar a correia (máx. 13 mm) com a ferramenta de tensionamento.

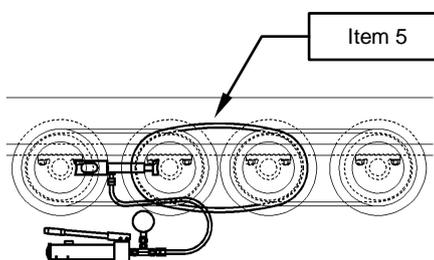
3. Remover a correia defeituosa (item 5) e colocar uma correia nova.



20004647B991810

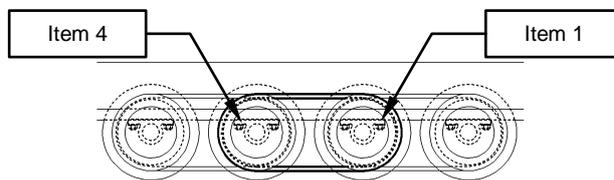


20004649B991810



20003664B991810

4. Remover a ferramenta de tensionamento da correia e soltar os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 1). Igualar as distâncias entre os rolamentos (eventualmente sacudir os rolamentos). Apertar com torquímetro os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 1 e item 4). Torque → veja 1.4.4.2 “Rolamento do segmento de transportador por pneus”



20003661B991810

**ATENÇÃO!**

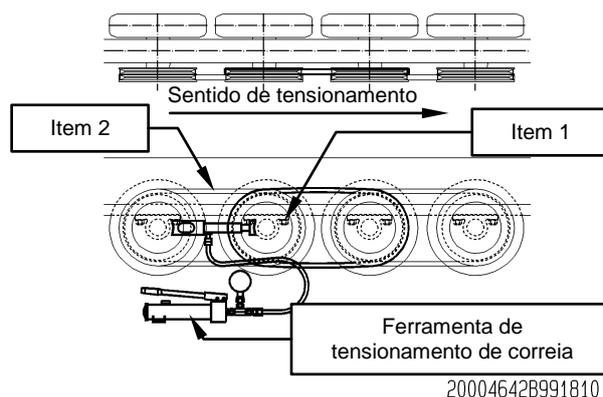
Prestar atenção para que as correias estejam alinhadas umas com as outras!

### 1.4.4.9 Troca de uma correia interna

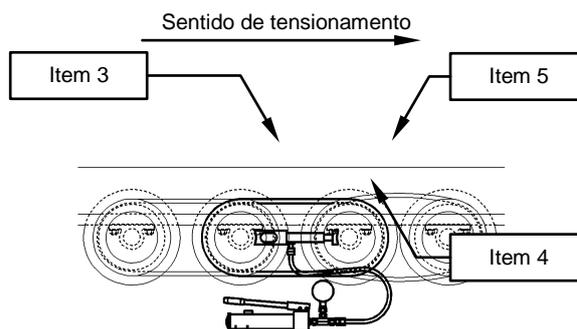
#### Instruções de segurança – prevenção de acidentes

→ veja 1.2 “Instruções de segurança – prevenção de acidentes”

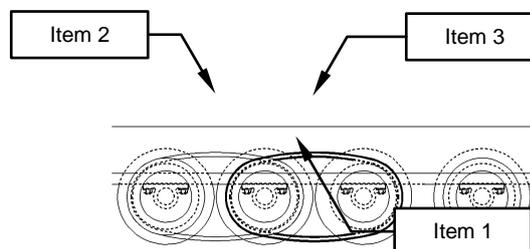
1. Colocar a ferramenta hidráulica de tensionamento de correia W3 na correia (item 2) e soltar os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 1). Sobretensionar a correia com a ferramenta de tensionamento (máx. 13 mm) e apertar novamente os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 1).



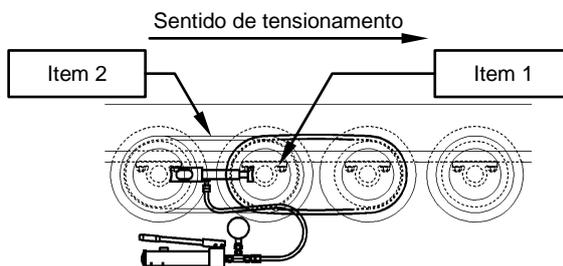
2. Colocar a ferramenta de tensionamento de correia (item 3) na correia e soltar os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 4). Sobretensionar a correia (máx. 13 mm) com a ferramenta de tensionamento. Remover a correia solta (item 5).



3. Remover a ferramenta de tensionamento da correia e soltar os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 1). Mediante deslocamento dos rolamentos pode-se primeiro remover a correia (item 2) e a seguir a correia defeituosa (item 3) pode ser substituída. Montar novamente a correia (item 2).

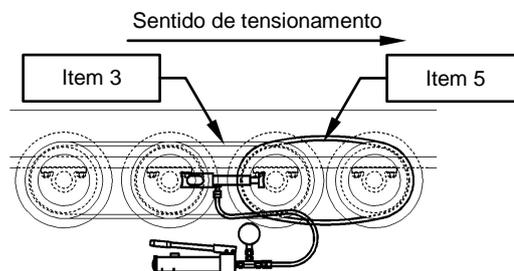


4. Colocar a ferramenta de tensionamento na correia (item 2) e sobretensionar (máx. 13 mm). Apertar novamente os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 1).



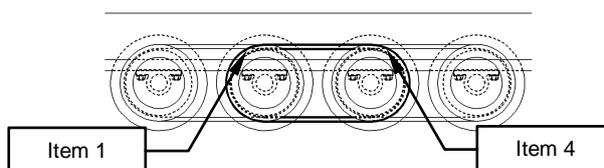
20004645B991810

5. Colocar a ferramenta de tensionamento na correia (item 3) e sobretensionar (máx. 13 mm). Montar a correia (item 5).



20004646B991810

6. Remover a ferramenta de tensionamento da correia e soltar os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 1). Igualar as distâncias entre os rolamentos (eventualmente sacudir os rolamentos). Apertar com torquímetro os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 4 e item 1). Torque → veja 1.4.4.2 “Rolamento do segmento de transportador por pneus”



20004641B991810


**ATENÇÃO!**

Prestar atenção para que as correias estejam alinhadas umas com as outras!

## 1.4.5 Dispositivo de elevação transportador por pneus

### 1.4.5.1 *Descrição*

O dispositivo de elevação para o transportador por pneus é constituído de elementos de apoio em forma de jugo nos quais estão fixados o transportador por pneus. Estes elementos de apoio podem ser elevados ou baixados hidráulicamente. Molas montadas lateralmente mantêm o transportador por pneus na posição de serviço (em baixo).



#### **ATENÇÃO!**

Se o transportador por pneus for levantado, os pneus na superfície de fricção da pinça não estarão mais atuando. Os veículos podem rolar acidentalmente. Se o transportador por pneus for levantado, os veículos devem ser protegidos para não rolarem acidentalmente!

### 1.4.5.2 *Inspeção e manutenção*

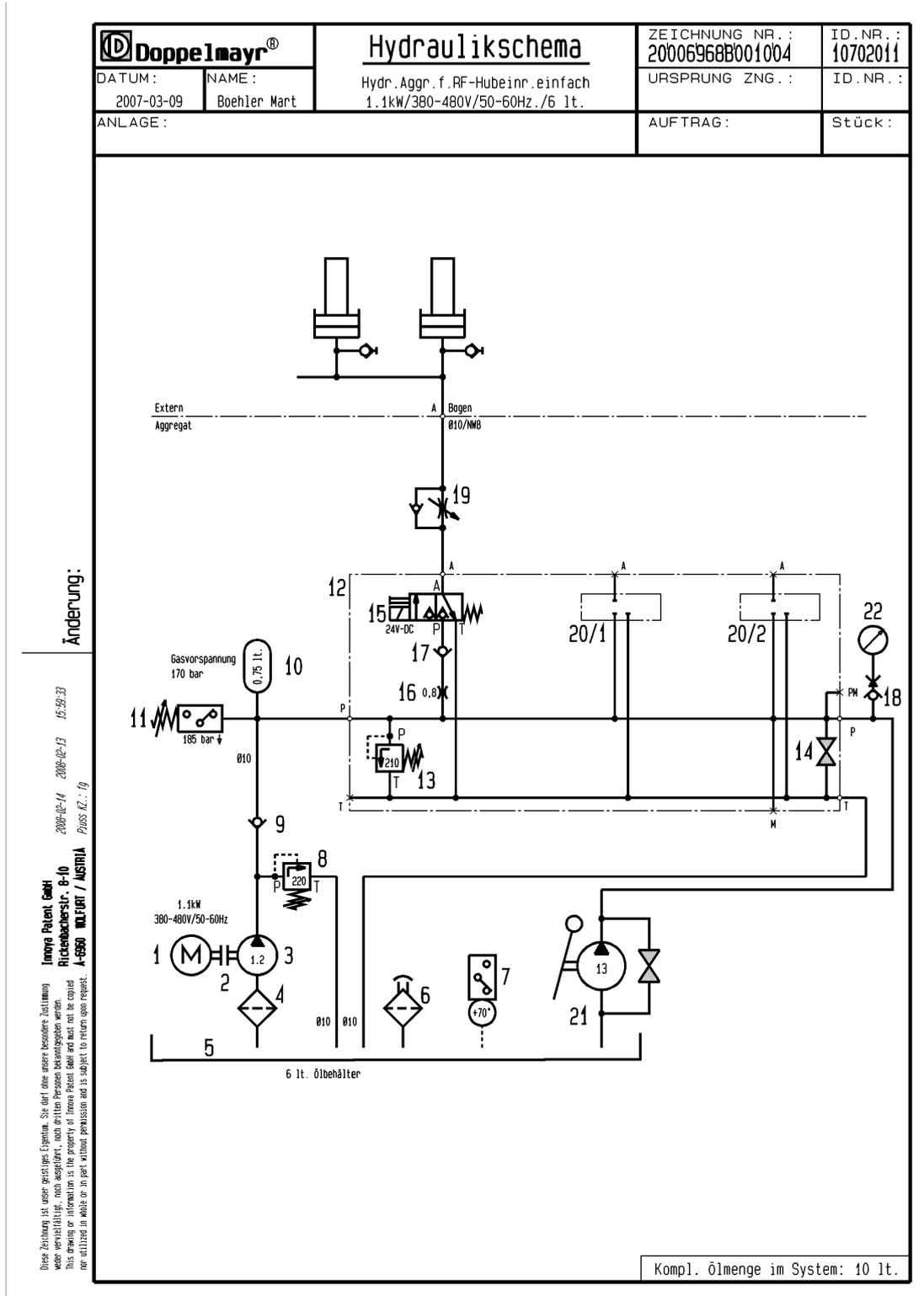
**Mensalmente:**



- Controle geral

### 1.4.6 Módulo hidráulico para dispositivo de elevação eletro-hidr. – transportador por pneus (curva)

#### 1.4.6.1 Esquema hidráulico



**Änderung:**  
 Imnova Patent GmbH  
 Rickenbacherstr. 8-10  
 A-6500 MALLERSDORF / AUSTRIA  
 2008-02-14 2008-02-13 15:59:33  
 2008-02-14 Piss 12. / 9  
 Diese Zeichnung ist unser geistiges Eigentum. Sie darf ohne unsere besondere Zustimmung weder vervielfältigt, noch angelehnt, noch Dritten Personen bekanntgegeben werden.  
 This drawing or information is the property of Innova Patent GmbH and must not be copied, nor utilized in whole or in part without permission and is subject to return upon request.

### **1.4.6.2 Descrição técnica**

O módulo hidr. serve para elevar ou baixar o transportador por pneus na curva.

Uma bomba de redutor (item 1-3) acionada por um motor elétrico serve de fornecedor de pressão.

Ao dar partida no motor, a bomba de redutor aumenta a pressão no sistema hidr. até que o interruptor de pressão (item 11) dispare. Após isto, a unidade bomba-motor é parada.

O transportador por pneus é elevado mediante energização da válvula de distribuição (item 15).

A pressão é mantida através do interruptor de pressão (item 11) no funcionamento em intervalos.

A válvula de retenção estranguladora (item 19) serve para ajustar a velocidade de descida do dispositivo de elevação.

A válvula pressostática (item 8) serve como proteção para a bomba.

A válvula pressostática (item 13) serve para limitar a pressão do sistema.

A válvula de purga (item 14) serve para a redução manual da pressão no sistema hidr.

No manômetro (item 23) se pode ler a pressão operacional.

A temperatura do óleo é monitorada por meio do termostato (item 7) que, quando disparar, causa a imobilização do motor elétrico.

Em eventual caso de falha de energia elétrica ou defeito na bomba, o transportador por pneus pode ser levantado com a bomba manual (item 21).

Para isto, a válvula de distribuição (item 15) deve ser acionada através do acionamento de emergência fornecido.

### **1.4.6.3 Colocação em funcionamento**

Observar as instruções gerais para sistemas hidráulicos.

→ veja A 3 "Instruções gerais para sistemas hidráulicos"

#### **1.4.6.3.1 Instrução adicional relacionada a módulos**

- Para o funcionamento perfeito é necessário uma ótima evacuação de ar do cilindro hidráulico.



#### 1.4.6.4 *Inspeção*

Observar as instruções gerais para sistemas hidráulicos.  
→ veja A 3 "Instruções gerais para sistemas hidráulicos"

##### 1.4.6.4.1 Em geral



Defeitos ou anomalias precisam ser corrigidos imediatamente, a sua causa precisa ser determinada e eliminada eficazmente.

##### 1.4.6.4.2 Intervalos de inspeção adicionais relacionadas a módulos

###### **Diariamente**

-  • Controle visual em busca de vazamentos externos e conexões

###### **Semanalmente**

-  • Ruídos e vibrações anormais
-  • Nível do óleo hidráulico no contentor

### **1.4.6.5 Manutenção**

Observar as instruções gerais para sistemas hidráulicos.  
→ veja A 3 "Instruções gerais para sistemas hidráulicos"

#### 1.4.6.5.1 Em geral

Os trabalhos de manutenção concentram-se principalmente na manutenção do óleo hidráulico. Os intervalos de manutenção dependem da instalação e se orientam pelas condições de funcionamento e taxas de utilização.

Recomendamos que a instalação hidráulica seja inspecionada no mais tardar a cada 3 anos pela empresa Doppelmayr.

#### 1.4.6.5.2 Manutenção do óleo do sistema hidráulico

Tendo em consideração os intervalos de inspeção, uma troca de óleo deve ser feita **anualmente**.

- Qualidade do óleo hidráulico, tipo, quantidade de enchimento: veja A 4 "Lubrificantes"

### 1.4.6.6 *Reparo e busca de erros*

Observar as instruções gerais para sistemas hidráulicos.  
→ veja A 3 "Instruções gerais para sistemas hidráulicos"

A tabela de pesquisa de erros, a seguir, refere-se a casos de falha que podem ocorrer:

<b>Falha:</b>	<b>Causa provável + medidas:</b>
Não é possível levantar o transportador por pneus.	Verificar a válvula de distribuição (item 15). Acoplamento ou bomba com defeito. Verificar ajuste das válvulas pressostáticas
O transportador por pneus não desce, ou apenas devagar.	Verificar o ajuste da válvula de retenção estranguladora (item 19)
O transportador por pneus não permanece na posição superior.	Ar no sistema hidr. = evacuar novamente o ar A pressão cai abaixo da pressão operacional mínima = o interruptor de pressão (item 11) está com ajuste incorreto ou com defeito.

## 1.4.7 Dispositivos de regulação

### 1.4.7.1 *Dispositivo de acoplamento de freio*

#### 1.4.7.1.1 Descrição

O dispositivo de acoplamento de freio consiste de um acoplamento acionado por mola e um freio eletromagnético. O freio eletromagnético é interligado ao transportador de pneus através do pilar de torque. O acoplamento acionado por mola polia está conectado à polia do transportador por pneus.

O pneu de acionamento é interligado ao dispositivo de acoplamento de freio é ativamente (sob tensão) freado e inativamente (sem tensão) acionado.

Para maiores informações, observar o manual separado da firma Mönninghoff, na pasta "subfornecedores".

O acoplamento de freio é usado na estação para as seguintes finalidades:

- Instalação de partida (IP):

como dispositivo de partida o dispositivo de acoplamento de freio tem a tarefa de soltar ou prender os veículos em uma certa posição dentro de um intervalo predeterminado, correspondente a capacidade de transporte.

- Dispositivo de barragem (S1, S2, ...)

O dispositivo de acoplamento de freio tem a função de um dispositivo de barragem e sua tarefa é impedir a colisão de veículos, caso um veículo já se encontre no dispositivo de partida.

- Acoplamento de segurança (somente em teleféricos de cabine) (SC):

como acoplamento de segurança o dispositivo de acoplamento de freio em caso de ativação de um dispositivo de segurança for ativado (por ex. monitoramento da porta) tem a tarefa de para parar o veículo numa área segura da estação. Neste caso diversos dispositivos de acoplamento de freio podem ser instalados um atrás do outro.

→ veja MO sistema elétrico

## 1.4.7.1.2 Inspeção e manutenção

**PERIGO por meio de componentes rotativos!**

Antes de realizar trabalhos no dispositivo de acoplamento de freio, desligar a instalação e assegurar que não possa ser ligada acidentalmente por terceiros!

Observe também as instruções de segurança adicionais no manual separado da firma "Mönninghoff", na pasta "subfornecedores".

**INSTRUÇÃO!**

O dispositivo de acoplamento de freio não pode ser limpo com óleo ou com MoS2!

**Diariamente, antes de iniciar o funcionamento (acoplamento de segurança):**

- Verificar o funcionamento do acoplamento de segurança:  
Realizar um controle com função de verificação do sistema de comando. Com a instalação em funcionamento, ambos os acoplamentos de freio devem ligar. Os pneus dos dois acoplamentos de freio não podem girar se a função de verificação estiver ativada.

**Mensalmente (acoplamento de segurança):**

- Verificar a função dos acoplamentos de freio com veículo vazio  
Realizar um controle com função de verificação do sistema de comando. Com plena velocidade do teleférico, um veículo vazio deve ficar parado no acoplamento de freio correspondente. Este teste precisa ser realizado em ambos os acoplamentos de freio.

**Anualmente:**

- Controle geral.



- Verificar fenda de ar.  
→ *Veja o capítulo 1.4.7.1.3 "Verificar fenda de ar"*

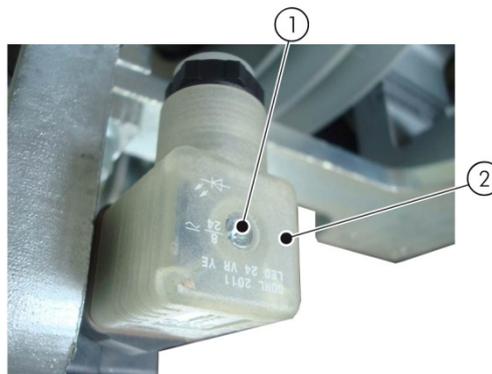
## 1.4.7.1.3 Verificar fenda de ar

**PERIGO por meio de componentes rotativos!**

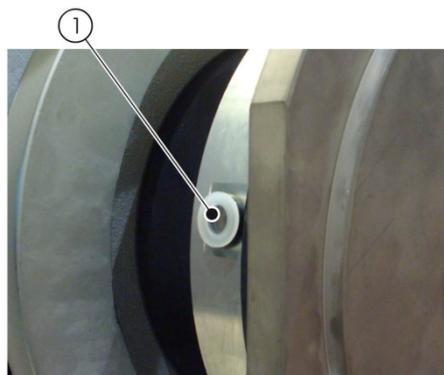
Antes de realizar trabalhos no dispositivo de acoplamento de freio, desligar a instalação e assegurar que não possa ser ligada acidentalmente por terceiros!

Observe também as instruções de segurança adicionais no manual separado da firma "Mönninghoff", na pasta "subfornecedores".

1. Desaparafusar o parafuso (1) e extrair conector (2)



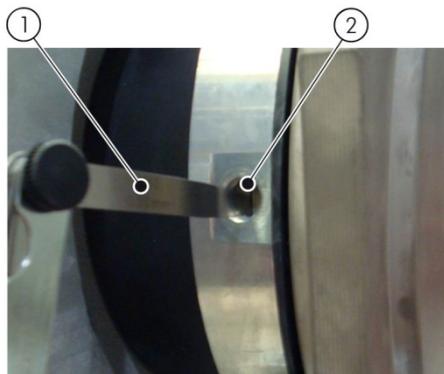
2. Extrair tampão de fecho (1).



3. Com um calibrador (1) verificar fenda de ar (2). O calibrador deve ser deslocado com pouca resistência. Se a fenda de ar for maior que 0,32 mm, a fenda de ar deve ser reajustada.

→ veja o capítulo

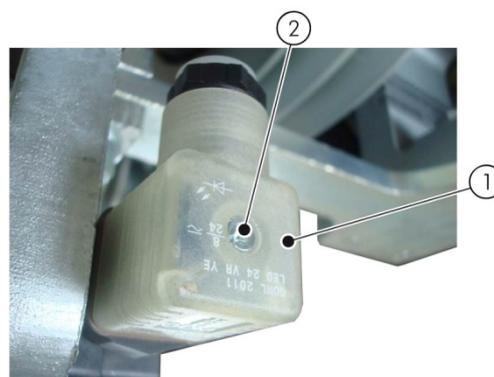
"1.4.7.1.4 Ajustar a fenda de ar"



4. Fechar orifício de controle com tampão de fecho (1).



5. Montar conector (1) e fixar com parafuso (2)



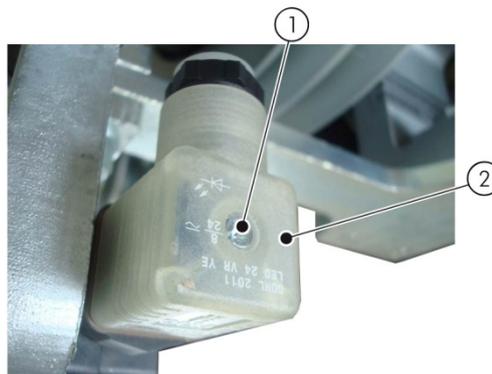
## 1.4.7.1.4 Ajustar a fenda de ar

**PERIGO por meio de componentes rotativos!**

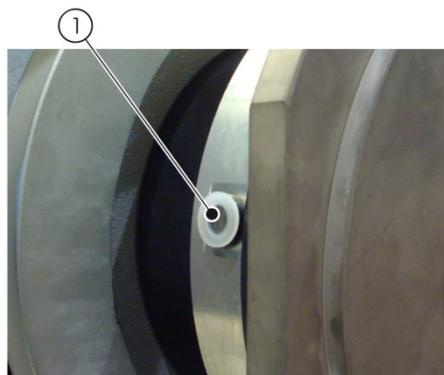
Antes de realizar trabalhos no dispositivo de acoplamento de freio, desligar a instalação e assegurar que não possa ser ligada acidentalmente por terceiros!

Observe também as instruções de segurança adicionais no manual separado da firma "Mönninghoff", na pasta "subfornecedores".

1. Desaparafusar o parafuso (1) e extrair conector (2)



2. Remover tampão de fecho (1) do orifício de controle (2)

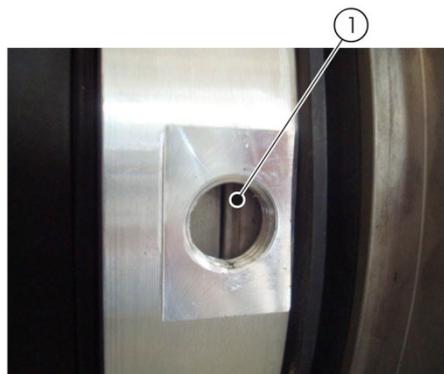


3. Verificar se o sulco no ímã ainda está visível.

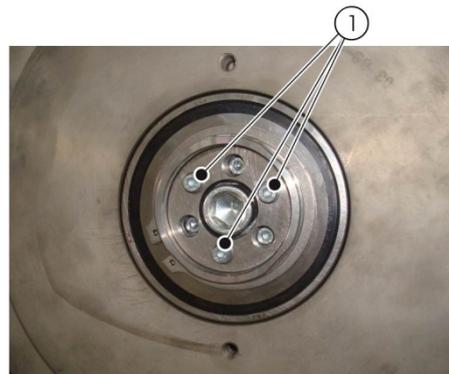
- Se o sulco não está mais visível, o limite de desgaste foi alcançado. O ímã precisa ser substituído!

→ veja capítulo 1.4.7.1.5  
"Substituir o ímã"

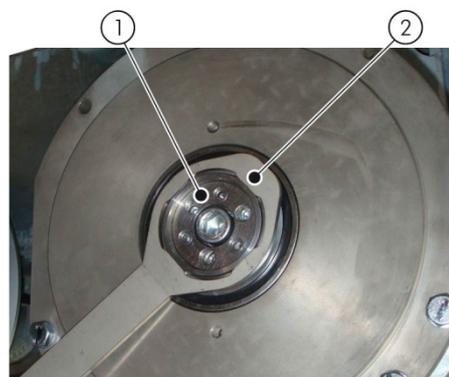
- Se o sulco ainda está visível, pode-se proceder com os seguintes passos:



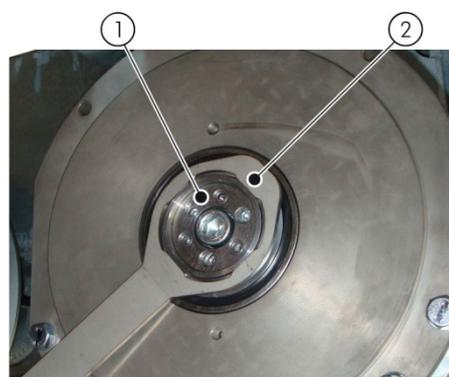
4. Remover os parafusos com sextavado interno (1). (Somente remover os parafusos com sextavado interno que não tem cabeça escareada).



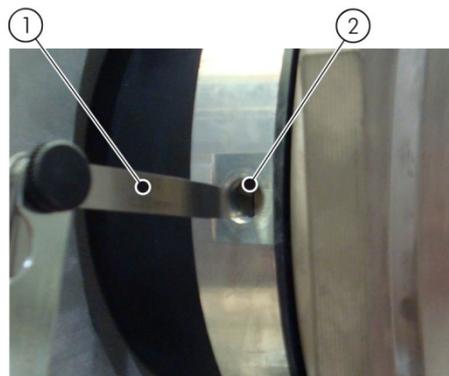
5. Girar a porca (item 1) com a chave de boca fornecida (item 2) em sentido horário, até que a fenda de ar esteja fechada.



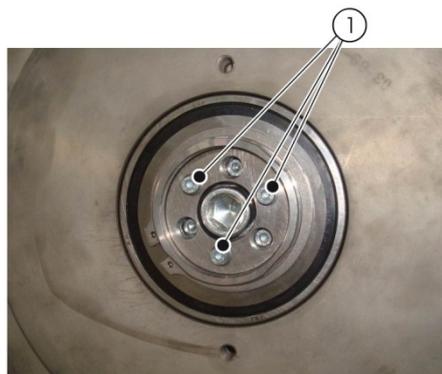
6. Girar a porca (item 1) com a chave de boca fornecida (item 2) em sentido anti-horário, até que a fenda de ar esteja ajustada. Medida especificada: 0,32 mm



7. Com um calibrador (1) verificar fenda de ar (2). O calibrador deve ser deslocado com pouca resistência. No mais, repetir os passos 4 e 5.



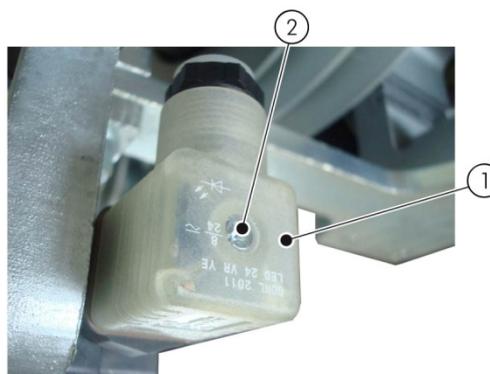
8. Montar e apertar os parafusos com sextavado interno (1).



9. Fechar o orifício de controle (1) com plugue (2).

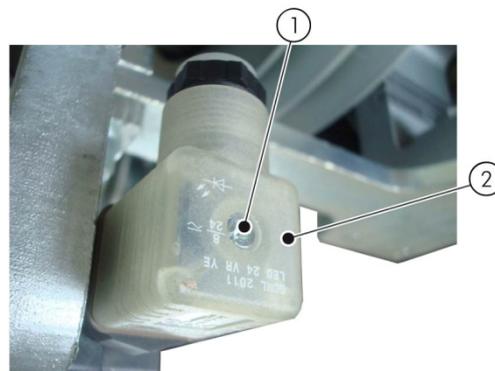


10. Montar conector (1) e fixar com parafuso (2)



1.4.7.1.5 Substituir o imã

1. Desaparafusar o parafuso (1) e extrair conector (2)



2. Remover os parafusos com sextavado interno (1).



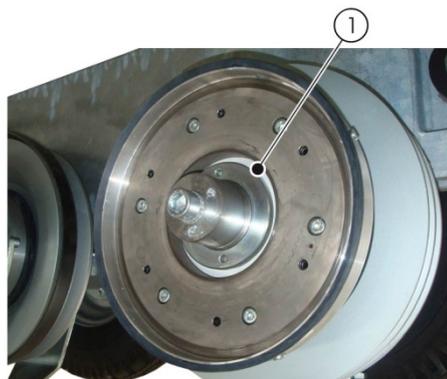
3. Puxar e remover o imã do eixo.  
**CUIDADO!** O imã tem um peso de aproximadamente **23 kg**.



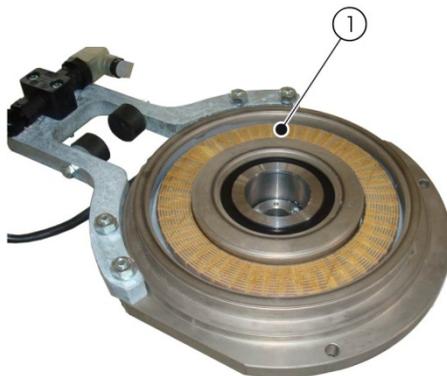
4. Verificar o assentamento correto e a presença de danos na vedação (item 1).
- A vedação deve estar bem encostada no acoplamento (2) em toda a extensão.
  - Substituir vedações danificadas.



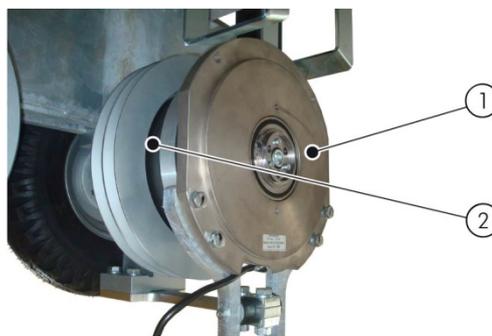
5. Verificar visualmente a presença de danos na mola-prato (1).



6. Verificar visualmente a presença de danos na bobina (1).



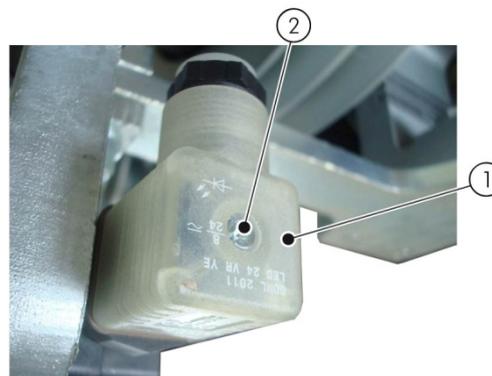
7. Colocar o novo imã (1) no eixo e encostar bem no acoplamento.



8. Colocar e apertar os parafusos com sextavado interno (1).

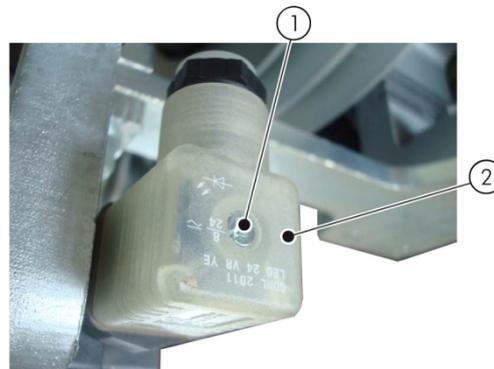


9. Montar conector (1) e fixar com parafuso (2)



## 1.4.7.1.6 Substituir unidade de acoplamento de freio

1. Desaparafusar o parafuso (1) e extrair o conector (2)



2. Soltar o parafuso com sextavado interno (1) e desaparafusá-lo.

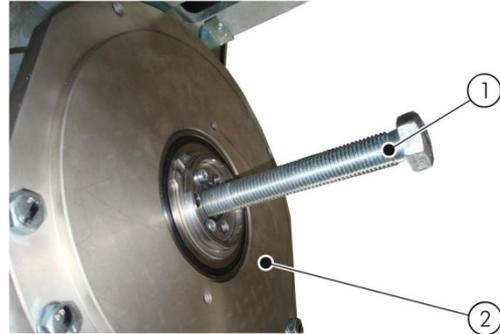


3. Lubrificar levemente a ferramenta (1) na ponta de eixo (2) com graxa de rolamento.

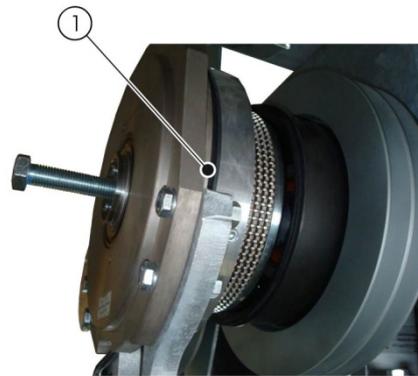


4. Colocar a ferramenta (1) e apertar. A unidade de acoplamento de freio é extraída do eixo

**CUIDADO!** Proteger a unidade de acoplamento de freio contra queda!

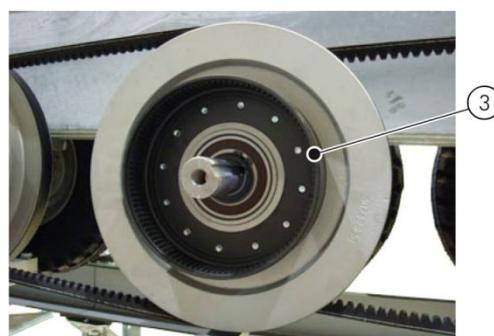
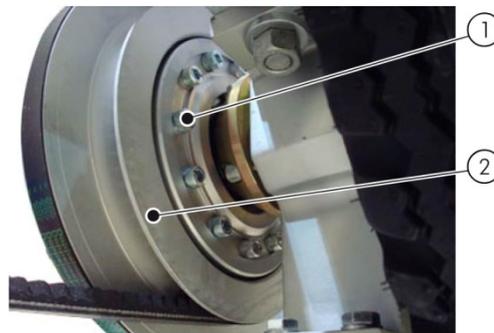


5. Remover a unidade de acoplamento de freio.  
**CUIDADO!** A unidade de acoplamento de freio tem um peso de aproximadamente **50 kg**.



6. Retirar a ferramenta do acoplamento de freio extraído.
7. Verificar dentição externa nas lamelas do acoplamento.
- dentes quebrados ou deformados não são admissíveis.

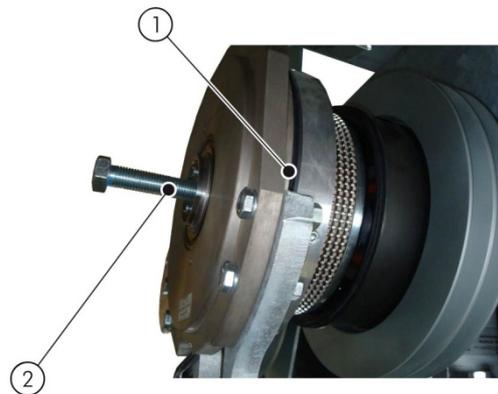
8. Parafusos com sextavado interno (1) (12 peças) no lado posterior da polia (2) e anel externo (3) devem ser removidos.



9. Prender o novo anel externo (1) com parafusos com sextavado interno (2) (12 peças).  
**IMPORTANTE!** Os parafusos com sextavado interno (2) devem conter arruelas de segurança.



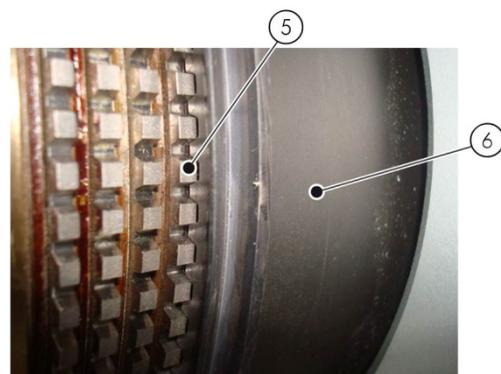
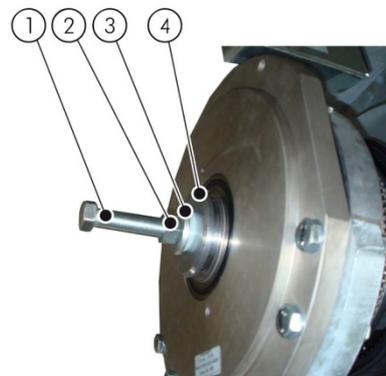
10. Colocar a nova unidade de acoplamento de freio com auxílio da ferramenta (2) e empurrar para cima do eixo; a seguir, remover a ferramenta (2).



11. Aparafusar o parafuso (1) com porca (2), arruelas (3), e arruelas de pressão (4).

- Girando-se a porca (3), o acoplamento de freio é empurrado para cima do eixo.

**ATENÇÃO!** Cuidar para que os dentes das lamelas do acoplamento (5) deslizem sem entalar na dentição do anel externo (6).



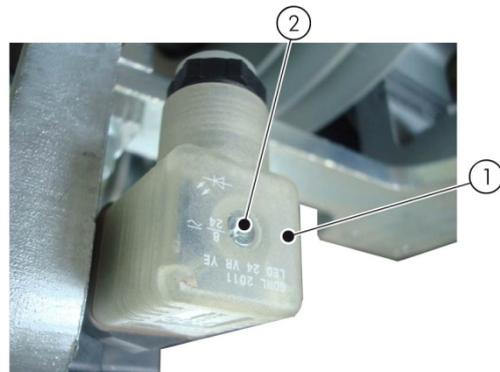
12. Rosquear o parafuso com sextavado interno (1) junto com arruelas estriadas novas e apertar com torquímetro.

- Torque de aperto = 150 Nm



Verificar fenda de ar e, se necessário, ajustar.  
→ veja capítulo 1.4.7.1.3 "Verificar fenda de ar".

13. Montar conector (1) e fixar com parafuso (2)



## 1.4.8 Acionamento da roda de fricção

### 1.4.8.1 Descrição

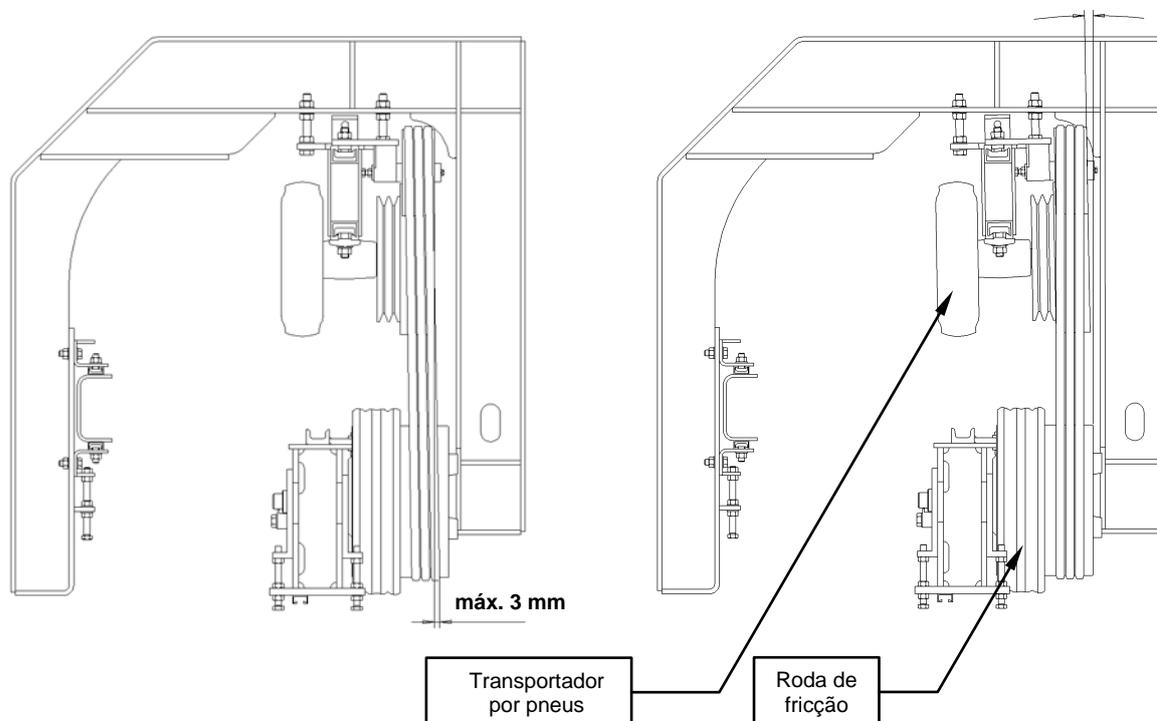
Para que os transportadores por pneus corram sempre sincronizados com o cabo de transporte, o acionamento destes dispositivos é feito diretamente a partir das roldanas de fricção por meio de correias duplas.

Para que o desgaste da correia seja o menor possível e o acionamento tenha um funcionamento suave e sem deslizamentos da correia, se deve observar os seguintes pontos:

- Tensão das correias
- O alinhamento das polias do acionamento da roda de fricção para o transportador por pneus.

**ATENÇÃO!**

Polias desalinhadas devem ser alinhadas (veja desenho)!



### 1.4.8.2 Inspeção e manutenção

#### Instruções de segurança – prevenção de acidentes

→ veja 1.2 “Instruções de segurança – prevenção de acidentes”

#### **INSTRUÇÃO**

Os trabalhos de manutenção ou inspeção e seus intervalos valem tanto para os aceleradores e frenadores como também para os transportadores em curva.

#### **Mensalmente:**



- Verificar a tensão prévia e desgaste das correias e, se necessário, retensionar

→ veja 1.4.4.6 „Pós-tensionar com ferramenta hidráulica de tensionamento de correia“

- Se houver sinais de desgaste visíveis, as correias devem ser substituídas.

→ veja 1.4.4.8 “Troca de uma correia externa”

→ veja 1.4.4.9 “Troca de uma correia interna”

Sinais de desgaste podem ser:

- Laterais da correia franzidas
  - Lado externo quebradiço ou vítreo
  - A correia está no fundo da polia (não é permitido)
- 
- Uma possível adesão de material nos sulcos da polia decorrente da abrasão deve ser removida.

**1.4.8.3 Medição da tensão prévia das correias****Instruções de segurança – prevenção de acidentes**

→ veja 1.2 “Instruções de segurança – prevenção de acidentes”

Após o tensionamento da correia da roda de fricção se deve mover com o teleférico (min. 23 comprimentos de correia). A seguir, a tensão da correia deve ser controlada e, se necessário, corrigida.

→ veja 1.4.4.3 “Medição da tensão prévia das correias”

**Tensão estática  
da cinta - tensão prévia N**

<b>Primeira montagem</b>	<b><math>1100 \pm \begin{matrix} 100 \\ 0 \end{matrix} \text{ N}</math></b>
<b>Operação após amaciamento</b>	<b><math>900 \pm \begin{matrix} 100 \\ 0 \end{matrix} \text{ N}</math></b>

A tensão correta da correia é verificada por meio do aparelho de medição **Optikrik II** com a correia parada.



Faixa de medição:  
500 N - 1500 N

## 1.4.9 Roldanas da estação (rodas de atrito, roldanas verticais e horizontais)

### 1.4.9.1 *Descrição*

Roldanas de estação servem para o desvio do cabo de transporte na estação e seu fabrico é similar às roldanas ao longo do percurso.

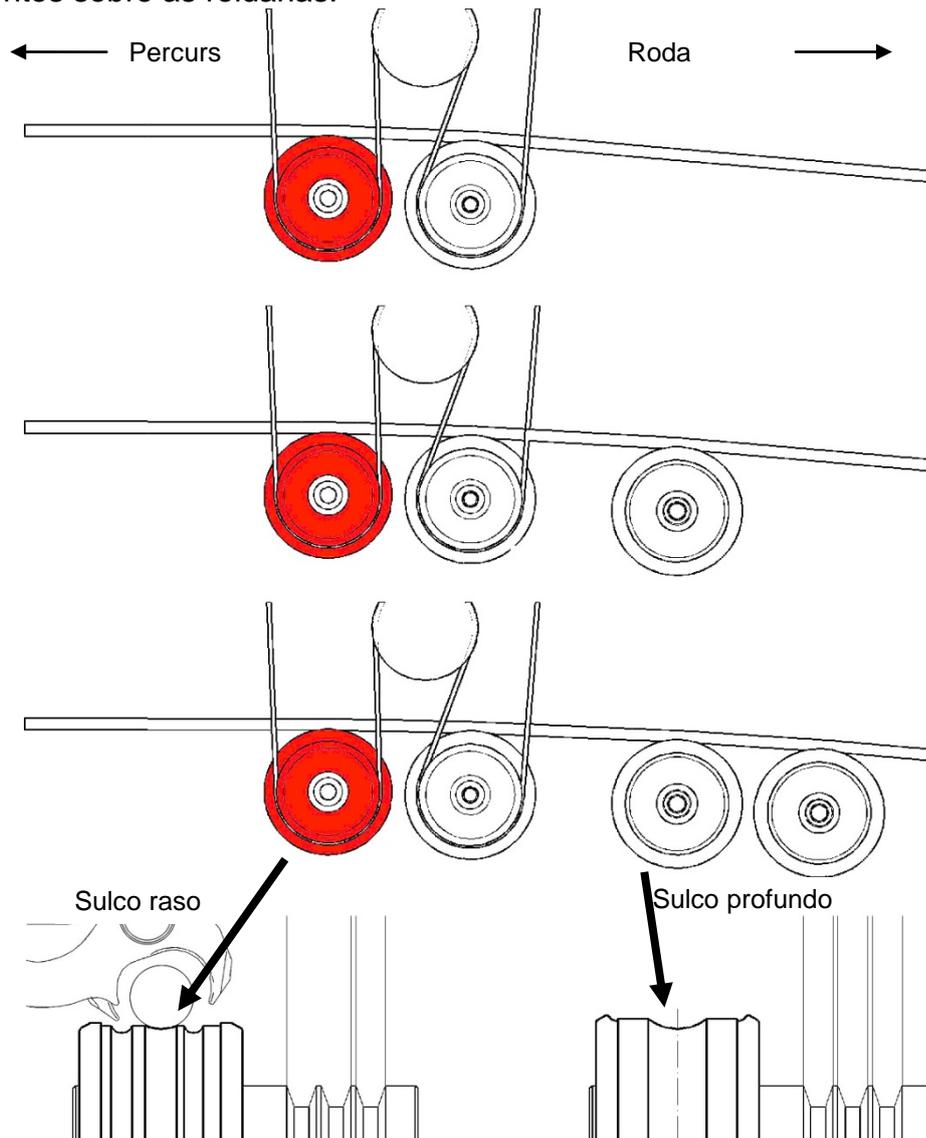
**INSTRUÇÃO!**

Divergências de medidas na área do ponto de acoplamento por causa de desgaste nas roldanas não podem ser corrigidas por reajuste das roldanas da estação!

### 1.4.9.2 Anéis de revestimento de borracha com três sulcos

Este anel de revestimento de borracha é montado na primeira roldana de desvio no ponto de acoplamento no lado de entrada e saída.

Os dois sulcos nas laterais permitem uma transposição sem colisões dos mordentes sobre as roldanas.



#### ATENÇÃO!

Somente a **primeira roldana de desvio (= primeira roda de fricção)** no lado do percurso pode ser equipada com um anel de revestimento de borracha com três sulcos de cabo raso!

Todas as outras roldanas antes da roda volante (quando disponível também horizontal) devem conter anéis de calço com sulco profundo"

### **1.4.9.3    *Inspeção e manutenção***

→ veja TS 3.3 “Baterias de roldanas”

### **1.4.9.4    *Ajuste das roldanas de estação***

→ veja desenho detalhado baterias da estação na lista de peças de reposição

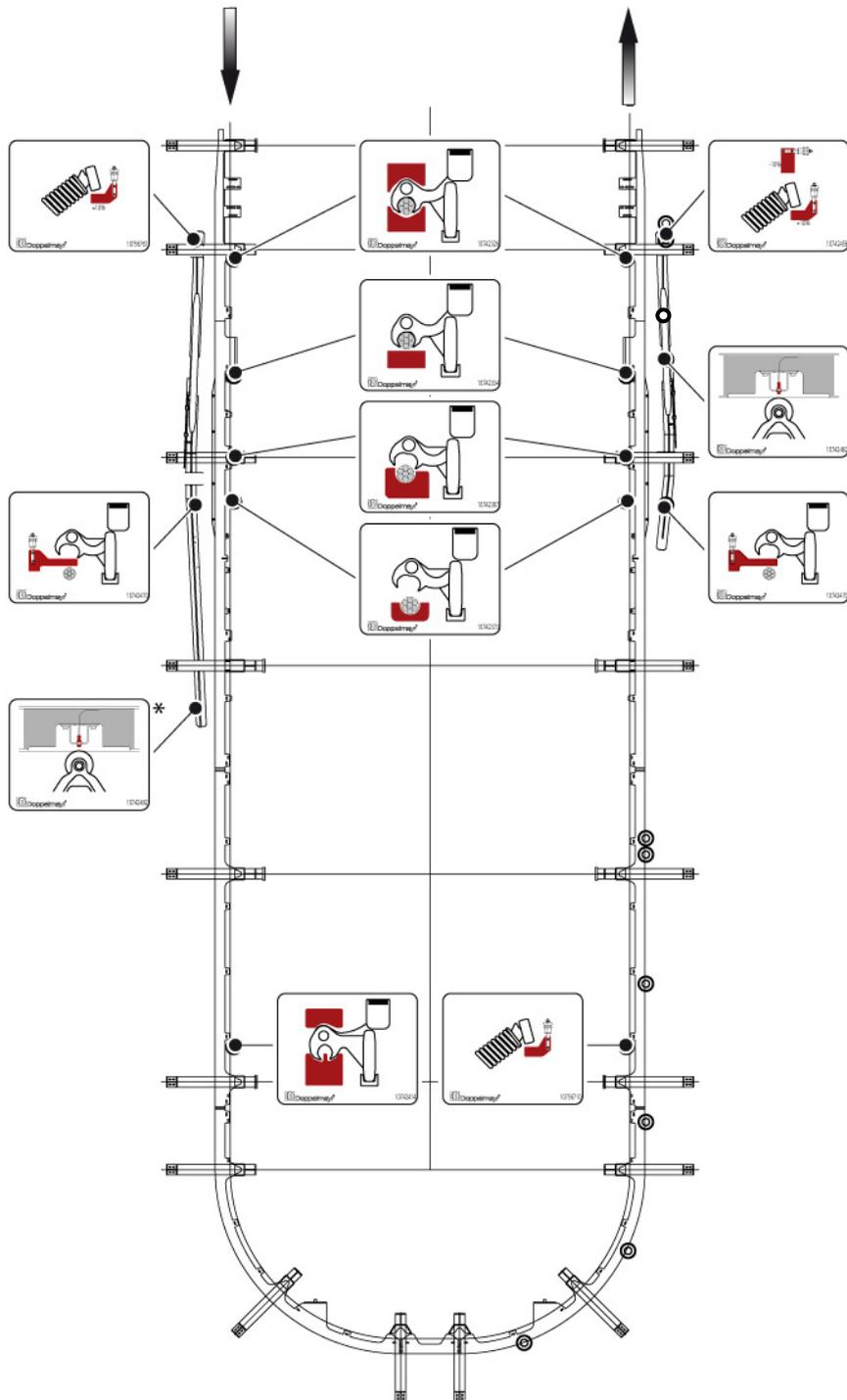
### **1.4.9.5    *Substituição de uma roldana da estação (suspensão do cabo)***

Para poder desmontar uma roldana de estação (horizontal e vertical), o cabo tem que ser erguido da roldana.

→ veja "ferramentas "

## 1.5 Dispositivos de segurança

### 1.5.1 Interruptor de painel - visão geral e posição



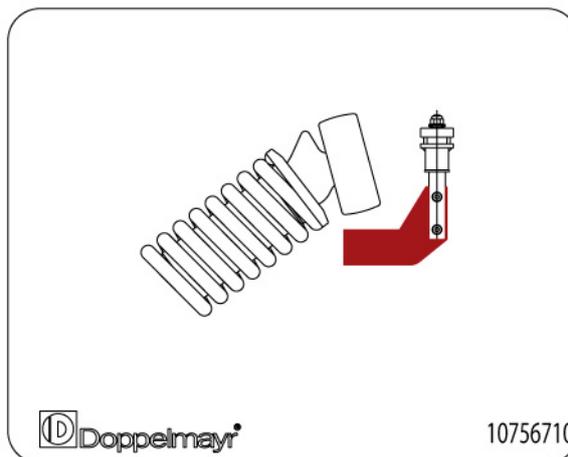
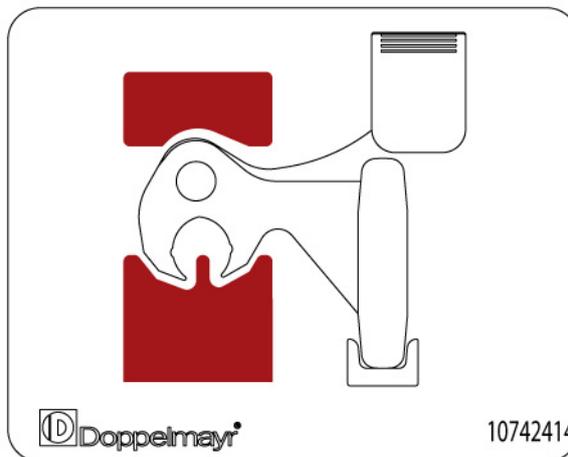
(\*) no percurso de segurança da estação

Medidas de ajuste e controle:

→ veja anexo A "Ajuste do UNI G ponto de acoplamento Tipo A"

### 1.5.1.1 Painel "posição errada da pinça antes da saída"

Este dispositivo de monitoramento verifica antes da saída se a posição no mordente está correta.  
Se uma posição estiver incorreta (por ex. pinça fechada, diferença de altura etc.), o teleférico é imobilizado.

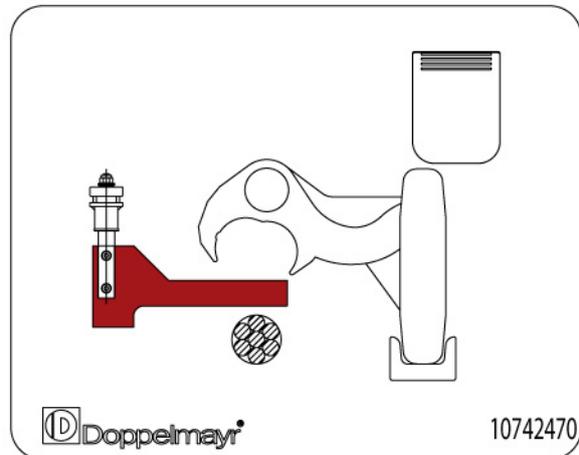


Posição errada da pinça antes da saída

### 1.5.1.2 *Painel "proteção de desacoplamento"*

Este dispositivo de monitoramento verifica, se a pinça está aberta após o acoplamento.

Em uma pinça não fechada ou não travada, a posição errada da alavanca de acoplamento é reconhecido através de um painel com caixa de marchas e o teleférico é imobilizado.



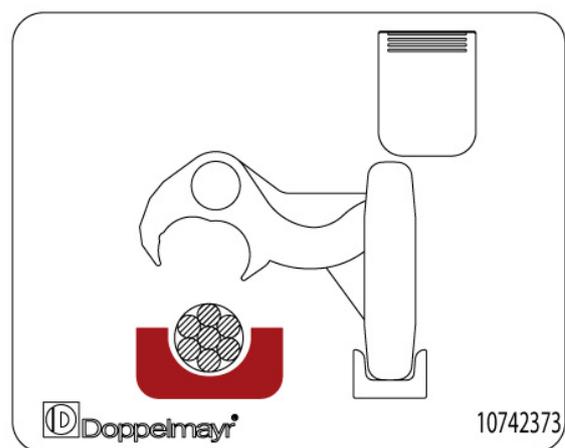
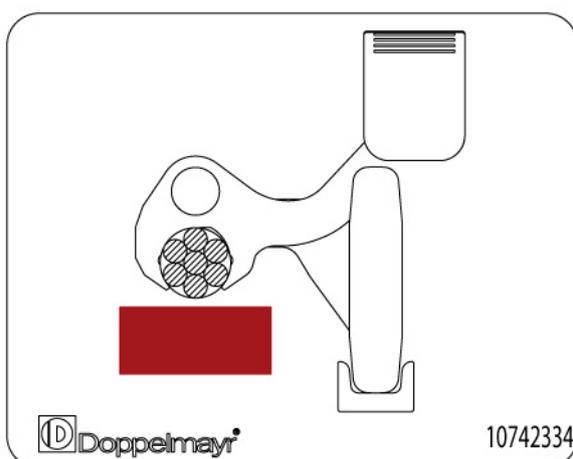
Proteção de desacoplamento

### 1.5.1.3 *Painel "posição do cabo vertical e horizontal"*

Estes dispositivos de monitoramento verificam a posição do cabo antes do processo de acoplamento, tanto no sentido vertical como no horizontal.

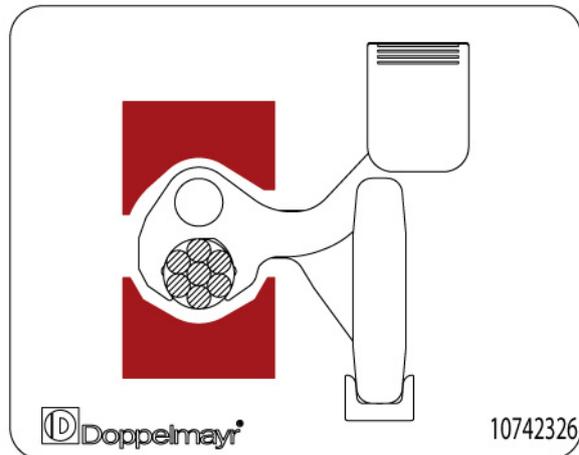
Um desvio horizontal ou vertical do cabo é reconhecido através do respectivo interruptor de correção e sistema é imobilizado.

O interruptor de correção é montado diretamente no ponto de acoplamento.



### 1.5.1.4 Painel "Painel de acabamento geométrico"

O painel de acabamento geométrico é montado no ponto de acoplamento na área de entrada e na saída, antes do ponto de acoplamento (para marcha a ré). Ela tem a função de monitorar mudanças geométricas na área dos mordentes, deslocamento horizontal do cabo de transporte bem como mudanças verticais na posição do cabo (por ex. desgaste dos anéis de revestimento de borracha na bateria de entrada)

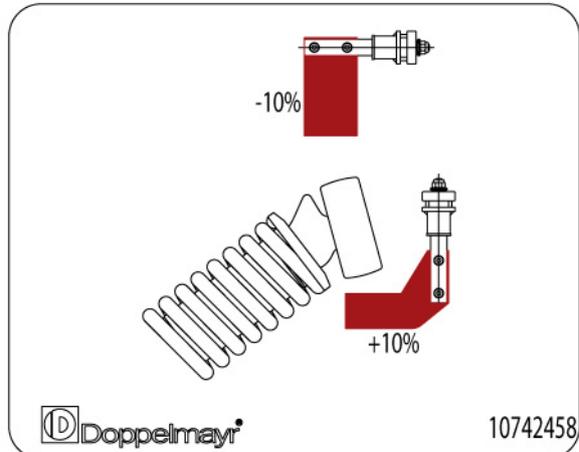


Painel de acabamento geométrico

### 1.5.1.5 Painel "posição errada da alavanca de acoplamento ±10%"

Estes dispositivos monitoram a posição da alavanca de acoplamento da pinça após o de acoplamento sobre o cabo de transporte.

Se a alavanca de acoplamento estiver em posição não permitida (pinça fora do campo de trabalho permitido) um dos painéis é acionado e o teleférico é imobilizado.



Trava de acoplamento e monitoramento 10%

### 1.5.1.6 *Inspeção e manutenção*

#### **Mensalmente:**

-  • Teste funcional por meio de acionamento manual.
-  • Controlar força de liberação e, se necessário, reajustar.

#### **Anualmente:**

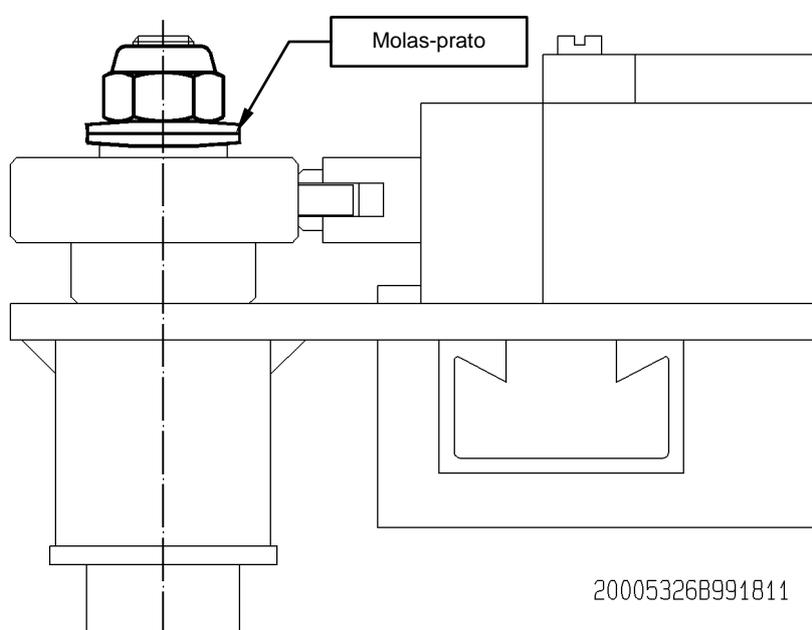
-  • Controlar a fixação e a posição correta do painel e, se necessário, reajustar.
-  • Limpeza da graxa de cabo dos painéis e interruptores
-  • Lubrificar pontos de rotação e molas-prato.

### 1.5.1.7 Ajuste do interruptor de painel

Para ajustar a força de liberação, as molas-prato devem ser pré-tensionadas de forma que se possa girar os painéis manualmente com força moderada.

**ATENÇÃO!**

- Painéis soltos podem conduzir a disparos falsos!
- Painéis demasiadamente pré-tensionados podem provocar atrasos ou impedir o acionamento!



## 1.5.2 Proteção de passagem

### 1.5.2.1 Descrição

A proteção de passagem monitora o funcionamento correto dos veículos que passam pela estação!

Isto resulta na divisão da área de entrada e saída em zonas, que devem ser passadas por um veículo dentro de um intervalo predeterminado (medido por impulsos no cabo).

Nisto o percurso do cabo é tomado por uma roldana de impulso. A passagem de um veículo por uma zona é tomada por um sensor Bero.

O caminho a ser percorrido por um veículo em uma zona corresponde a um número específico de "impulsos do percurso do cabo"

Se um veículo fica preso em uma zona, após determinados números de "impulsos de transposição" o teleférico é imobilizado.



#### **ATENÇÃO!**

Em instalações com áreas de estação sem monitoramento automático de passagem, a movimentação dos veículos deve ser observada pelo pessoal da estação. Ao parar um veículo nesta área, a instalação deve ser imobilizada.

### 1.5.2.2 Inspeção e manutenção

#### **Anualmente:**

-  • Controlar as distâncias dos sensores BERO até a superfície de comutação (pinça, suspensões)
-  • Verificar as fixações dos sensores BERO.
-  • Controlar conexões dos sensores BERO
-  • Se necessário limpar os sensores BERO e seus suportes.



#### **ATENÇÃO!**

Prestar atenção para que em toda estação estejam disponíveis duas chaves BERO!

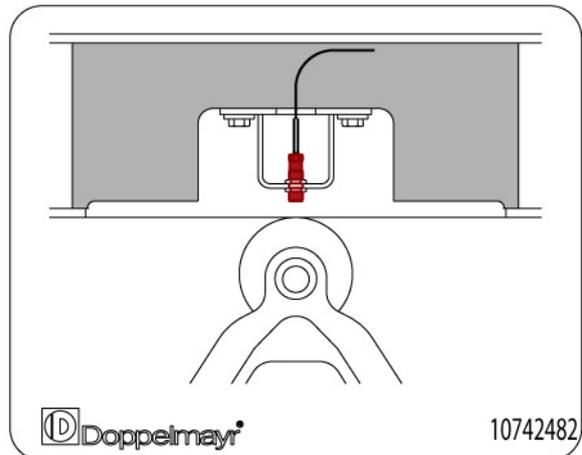
### 1.5.3 Verificação da força de tensão

#### 1.5.3.1 Descrição

Conforme o fabrico, no ponto de acoplamento estão instalados 1 ou 2 sensores de medição. Estes medem a deformação elástica de uma placa de medição no trilho de acoplamento durante o processo de acoplamento.

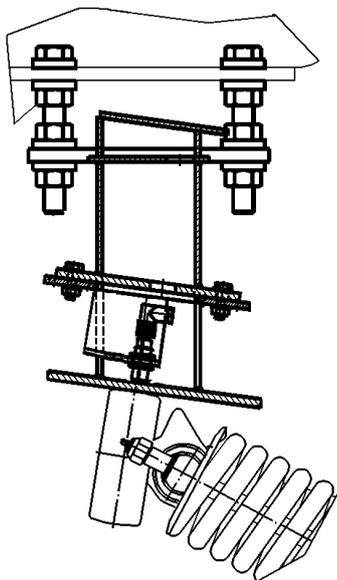
Da medida da deformação é determinada a força de tensão na pinça.

(→ veja *manual de operação sistema elétrico*)

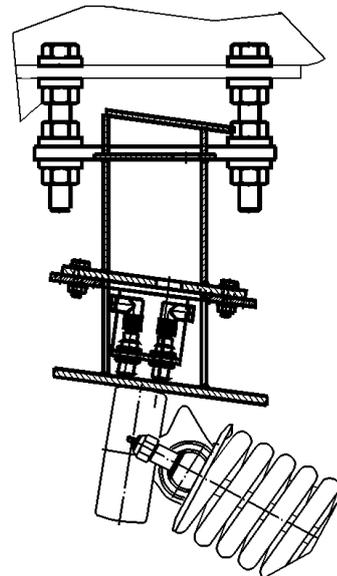


#### **INSTRUÇÃO!**

Caso o fabrico do equipamento elétrico seja proveniente de outro fabricante, deve-se observar também os seus manuais!



Modelo com 1 sensor de medição



Modelo com 2 sensores de medição

### 1.5.3.2 Inspeção e manutenção

#### Mensalmente:

-  • Devem ser protocolados dois valores de medição com velocidade de marcha máxima de uma pinça de referência (veículo NR.1 = pinça de acoplamento NR. ....).  
→ veja TS 4 “Pinça” - protocolo formulário de registro da força das roldanas de acoplamento
-  • Com a função de teste (→ veja *manual de operação sistema elétrico*) se provoca o desligamento na saída da pinça de referência (veículo N° 1).

#### A cada 6 meses:

-  • Antes de cada temporada de funcionamento, controlar a calibração do dispositivo elétrico de verificação da força de tensão mediante um calibrador  
→ veja anexo TS 4 “Protocolo para calibração da verificação elétrica da força de tensão”.

#### Anualmente:

-  • Extração da pinça de referência (veículo NR. 1) na ponta e no cabo. Os valores de extração devem ser protocolados.  
→ veja TS 4.2 “Pinça” – protocolo Formulário de registro para o ensaio de tração da pinças de acoplamento tipo A
-  • Controlar ajuste de altura do trilho de acoplamento.
-  • Controlar o ajuste dos sensores de medição e, se necessário, reajustar.
-  • A precisão do calibrador (classe de medição 0,5) deve ser controlada por uma entidade autorizada.
-  • Protocolar todos os valores das pinças em velocidade de marcha máxima → veja TS 4.2 “Pinça” - formulário de registro
  - Força das roldanas de acoplamento

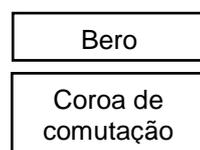
#### A cada 2 anos:

-  • A precisão do calibrador (classe de medição 0,5) deve ser controlada por uma entidade autorizada.

## 1.5.4 Contagem do percurso do cabo (impulsor – monitoramento)

### 1.5.4.1 Descrição

A posição do cabo é detectada por uma roldana de impulso com coroa de comutação e iniciadores de aproximação (também denominados "Beros").



Contagem do percurso do cabo

### 1.5.4.2 Inspeção e manutenção

#### Anualmente:



- O desgaste do anel de revestimento de borracha da roldana de impulso deve ser controlado.

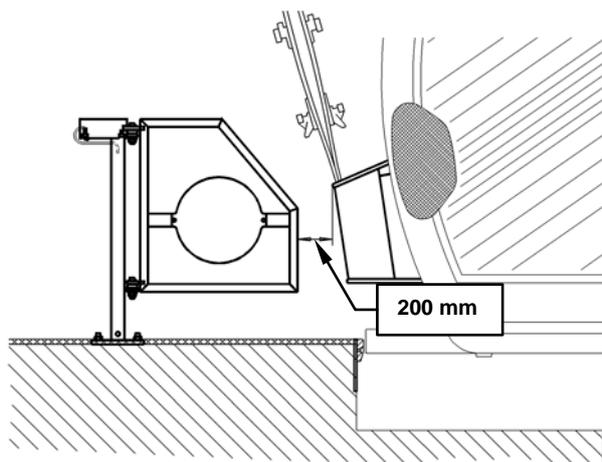
#### Limite de desgaste:

O anel de borracha da roldana de impulso pode ser usado enquanto a função correta da regulagem de distância estiver garantida.

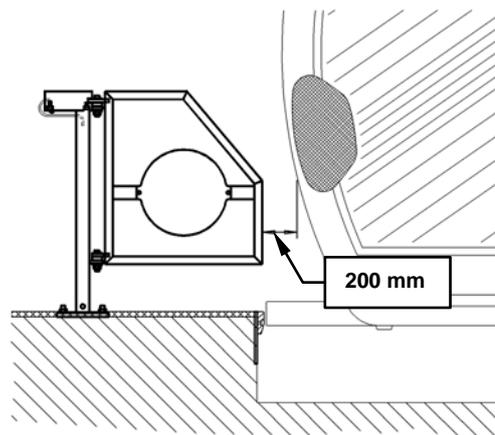
## 1.5.5 Ajuste da limitação de embarque (somente na saída)

### 1.5.5.1 Descrição

A limitação de embarque serve para desligar a instalação caso alguém fique preso na porta e mesmo assim a travar as portas corretamente.



Variante com compartimento para esquis



Variante sem compartimento para esquis

### 1.5.5.2 Inspeção e manutenção

A cada 6 meses:

-  • Controle geral.
-  • Lubrificação das articulações.  
→ veja A 4 "Lubrificantes"

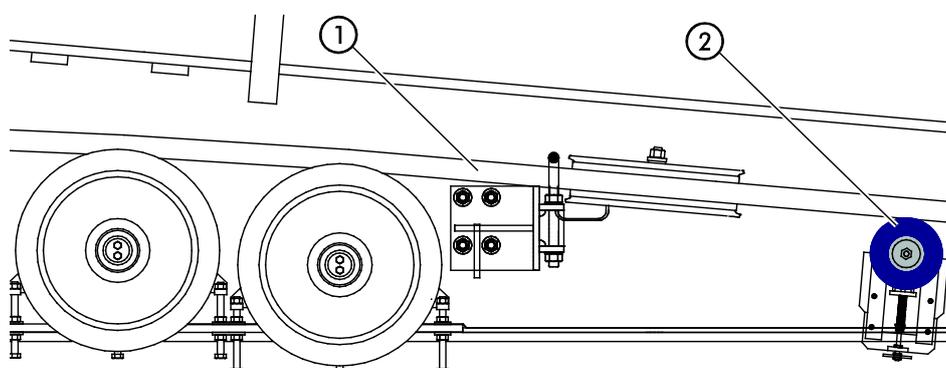
## 1.6 Aterramento do cabo de transporte

### 1.6.1.1 Descrição

A escova de aterramento (de latão) desvia correntes de compensação do cabo de transporte, que podem resultar das diferenças de potencial no trajeto. As correntes de compensação podem influenciar o controle.

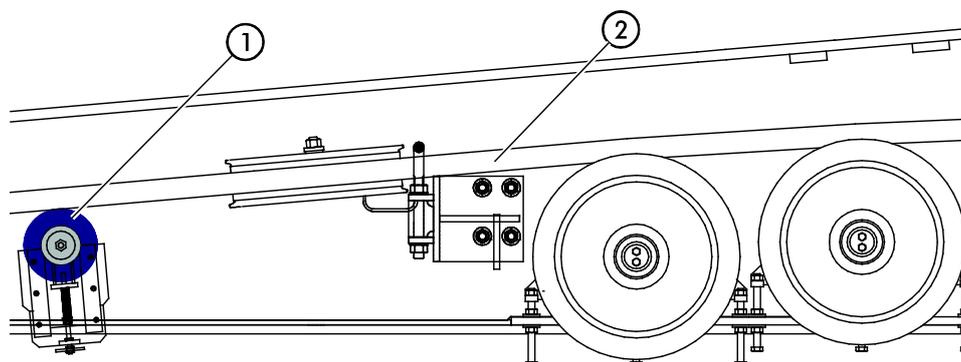
A escova de aterramento encontra-se no lado de saída do ponto de acoplamento e está fixada na estrutura de suporte. O contato contínuo com o cabo de transporte deve ser garantido. Para tal, a escova de aterramento tem de estar levemente encostada no cabo de transporte.

#### Situação da escova de aterramento: Lado de saída - teleférico de mão direita

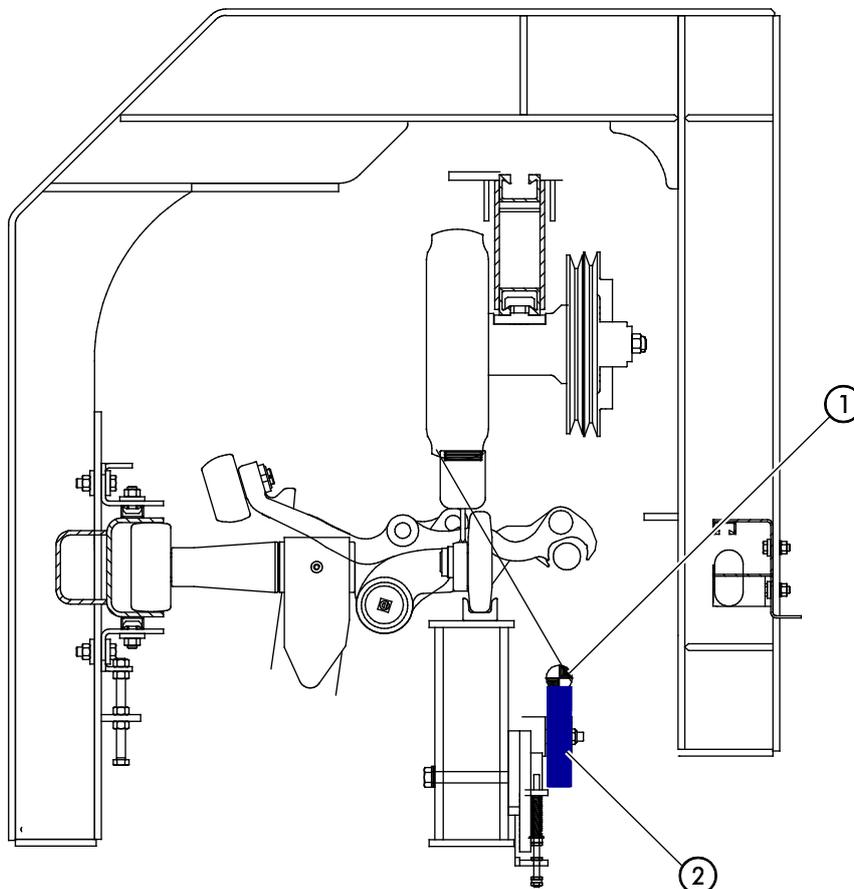


①	Cabo de transporte	②	Escova de aterramento
---	--------------------	---	-----------------------

#### Situação da escova de aterramento: Lado de saída - teleférico da esquerda



①	Escova de aterramento	②	Cabo de transporte
---	-----------------------	---	--------------------

Supervisão: Situação da escova de aterramento

①	Cabo de transporte	②	Escova de aterramento
---	--------------------	---	-----------------------

**1.6.1.2 Inspeção e manutenção****Semanalmente:**

-  • Verificar visualmente se há desgastes na escova de latão.
-  • Certificar-se de que há contato entre a escova de latão e o cabo de transporte.
-  • Verificar se na escova de latão há depósitos de graxa do cabo. Caso necessário, limpar com agente desengordurante.

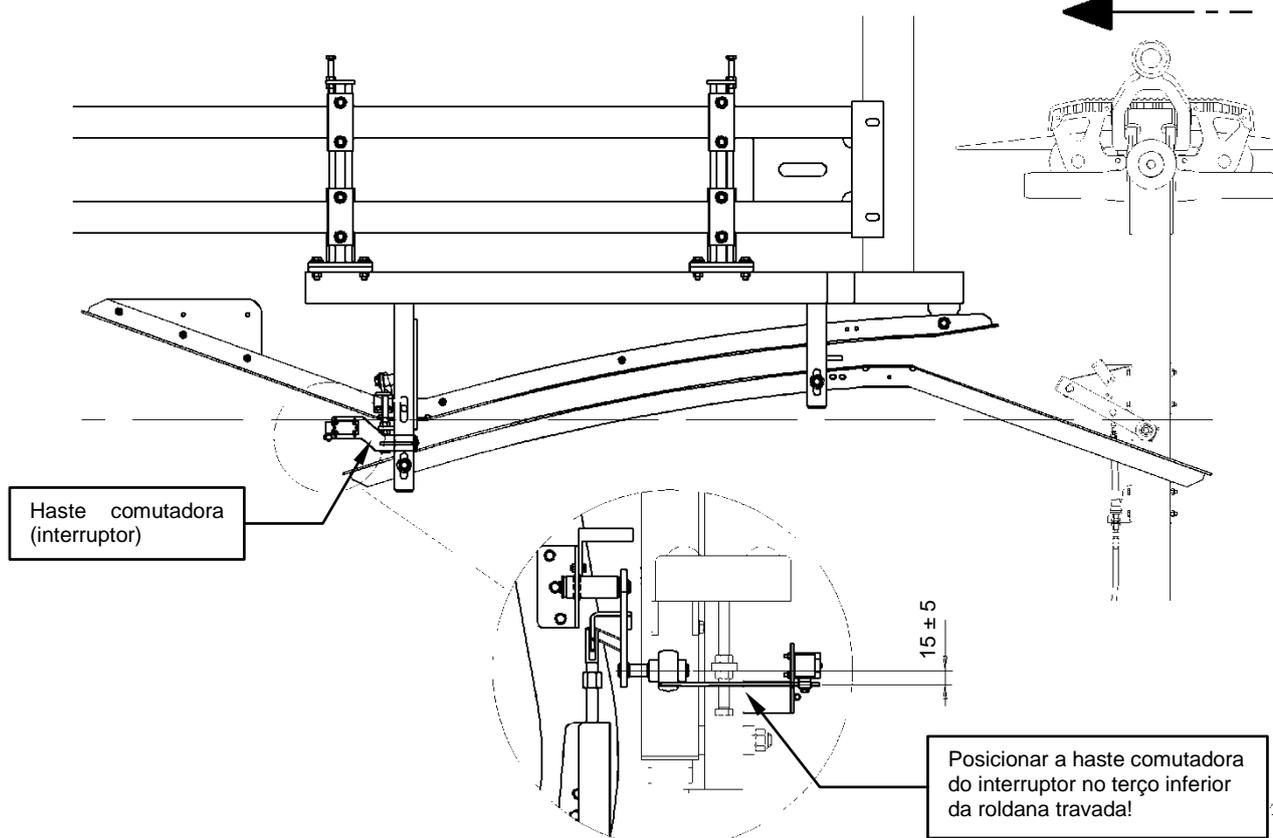
## 1.7 Dispositivo de abertura e fechamento das portas em teleféricos de cabine

### 1.7.1 Descrição

Os dispositivos de abertura e fechamento servem para abrir e fechar ou travar as portas da cabine.

Ajuste dos interruptores – travamento de porta (somente na saída)

Sentido de  
marcha



#### **ADVERTÊNCIA!**

Em caso de falha de ambos os dispositivos de acoplamento de freio, a velocidade de marcha deve ser reduzida de tal forma que as cabines parem dentro da estação ao ativar o monitoramento de porta. A velocidade de marcha máxima permitida é de 2 m/s! A distância ao solo da cabine imobilizada pode ser no máximo 1 m!

Em caso de falha de um acoplamento de segurança, o funcionamento pode ser mantido sem restrições. O acoplamento de segurança defeituoso deve ser substituído após o encerramento da operação. Dispositivo de acoplamento de freio → veja 1.4.7.1 "Dispositivo de acoplamento de freio" e o MO do sistema elétrico.

## 1.7.2 Inspeção e manutenção

**A cada 6 meses:**



- Controle geral.



- Verificar a função do monitoramento de porta:  
Em um veículo selecionado aleatoriamente, em cada estação e ao fechar as portas, deixar prender um objeto rígido de no mínimo 150 mm de espessura.
  - As portas da cabine não podem travar.
  - O trilho de fechamento deve desviar para cima.
  - O interruptor do monitoramento de porta deve ser acionado para que o sistema de teleférico seja parado imediatamente.

Se o monitoramento de porta não disparar, verificar o livre movimento do trilho de fechamento e mecanismo de acionamento da porta da cabine, conforme o manual do fabricante das cabines.



- Verificar a mobilidade do trilho de abertura.
- Lubrificação das articulações.  
→ veja A 4 "Lubrificantes"

## 1.8 Desvios da via principal

(entrada e saída ou desvio de passagem)

### 1.8.1 Descrição

Estes desvios servem como elementos de interligação do teleférico principal com a estação ou para o trilho de emergência ou para conexão de dois trechos.

Desvios principais são acionados eletromecanicamente ou manualmente. A posição dos desvios da via principal é monitorada através de um interruptor de fim de curso.



#### **ATENÇÃO!**

Se um desvio da via principal é acionado, deve ser observado o seguinte:

- Desvios só podem ser acionados com o teleférico parado!
- Durante o acionamento não pode haver nenhum veículo no desvio.
- Entre veículo e início do desvio deve (visto do sentido de marcha) haver uma distância mínima de segurança de aprox. 0,5 m!
- O desvio deve sempre ser virado até à posição final!
- Se uma agulha for acionada durante o tempo de serviço do teleférico, antes de dar nova partida, deve-se adicionalmente controlar visualmente a posição final do desvio (posição de serviço).

**Ignorar os pontos acima pode causar um descarrilamento de veículos**  
→Risco para pessoas!

## 1.8.2 Inspeção e manutenção

### Mensalmente:



- Controle geral.

### Anualmente:



- Controlar a fixação e a posição correta do monitoramento.

### Anualmente (a cada 1500 horas de serviço):

**ATENÇÃO!**

Lubrificante em excesso causa a sujeira nos veículos.



- Lubrificação das articulações.  
→ veja A 4 "Lubrificantes"



- Lubrificação dos conduítes dos cabos - desvios (travamento)  
→ veja A 4 "lubrificante"

- Controle dos acionamentos lineares (cilindro atuador de motores de fuso).  
→ veja pasta "subfornecedores"



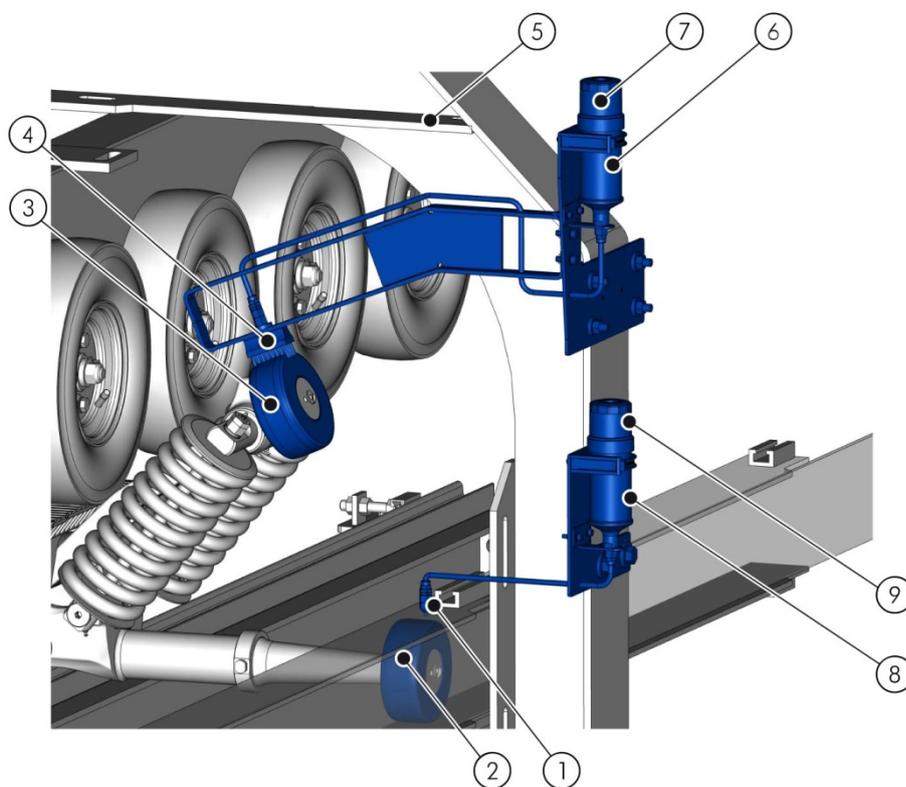
- Limpar e lubrificar levemente (pano embebido em óleo) os trilhos de correr.  
→ veja A 4 "Lubrificantes"

## 1.9 Dispositivo para lubrificação das roldanas guia e das roldanas de acoplamento

### 1.9.1 Descrição

Este dispositivo serve para a lubrificação da roldana guia e da roldana de acoplamento das pinças de acoplamento e se encontra na estação de acionamento na área da curva do transportador por pneus.

Mediante lubrificação da roldana guia ou de acoplamento diminui-se a fricção entre a roldana de acoplamento e os trilhos de acoplamento, ou respectivamente, entre a roldana guia e os trilhos-guia.



① Peça de redução	⑤ Estrutura de suporte da estação
② Roldana guia da pinça de acoplamento	⑥ Unidade LC (Lubrication Canister) com sistema de acionamento ⑦ para roldana de acoplamento
③ Roldana de acoplamento da pinça de acoplamento	⑧ Unidade LC (Lubrication Canister) com sistema de acionamento ⑨ para roldana de acoplamento
④ Escova de lubrificação com válvula de bloqueio	

Em toda unidade LC se encontra um fuso com êmbolo anexo. O fuso é acionado por meio do sistema de acionamento, através do qual o êmbolo é movido. Pela movimentação do êmbolo, o lubrificante é pressionado para fora da unidade LC e, através da escova de lubrificação e a peça de redução, é passado para a roldana guia ou de acoplamento.

A quantidade de lubrificante é definida por um ciclo de liberação ajustável no sistema de acionamento e adaptado ao tamanho da unidade LC. Veja também o capítulo 1.8.2 "Ajustar o ciclo de liberação".

Através da movimentação do êmbolo, a pressão na unidade LC sobe uma pressão de até 5 bar, dependendo da contrapressão. O limite automático de limitação de pressão após diversos acionamentos desliga o sistema de acionamento em uma pressão maior que 5 bar. Isto também pode surgir em temperaturas abaixo de -10 °C. O sistema de acionamento volta a funcionar automaticamente, assim que as condições do ambiente estiverem dentro da faixa de funcionamento.

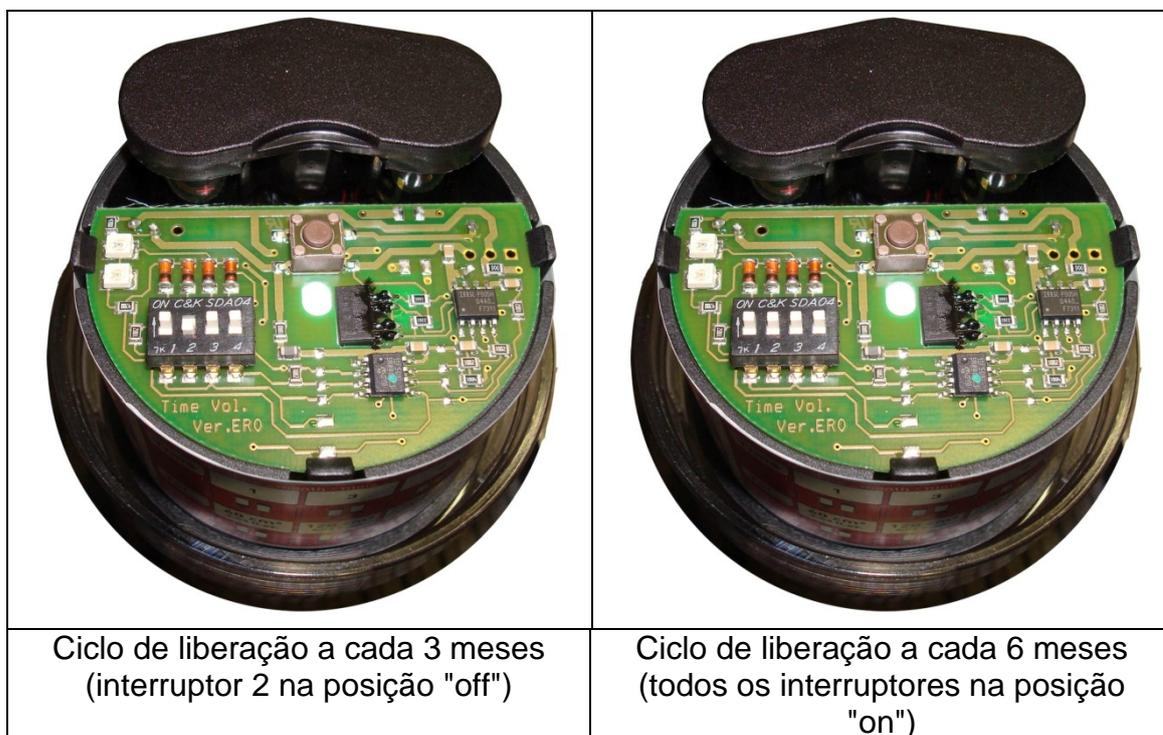
A alimentação de energia do sistema de acionamento é feita por meio da tensão de controle do sistema de teleférico. Com isto o sistema de acionamento no desligamento do sistema de teleférico é desligado automaticamente.

### 1.9.2 Ajustar o ciclo de liberação

No comissionamento do sistema de teleférico, o ciclo de liberação é ajustado para 3 meses. Com isto se produz uma película lubrificante uniforme nos trilhos guia e trilhos de acoplamento. Após 2 meses, ajuste o ciclo de liberação para 6 meses.

Após uma imobilização prolongada do sistema de teleférico, ajuste novamente o ciclo de liberação do sistema de teleférico para 3 meses, para produzir uma película lubrificante uniforme nos trilhos guia e trilhos de acoplamento. Após 2 semanas, o ciclo de liberação pode novamente ser mudado para 6 meses.

O ciclo de liberação é ajustado por um interruptor em uma unidade de acionamento. Conforme o ciclo de liberação, os interruptores se encontram em uma determinada posição:



Para maiores informações, observar manual separado na pasta "subfornecedores".

### 1.9.3 Inspeção e manutenção

#### 2 semanas após o comissionamento do sistema de teleférico

-  • Ajustar o ciclo de liberação para 6 meses.  
veja capítulo 1.8.2 "Ajustar o ciclo de liberação".

#### A cada 3-6 meses

-  • Verificar enchimento das unidades LC e, se necessário, substituir as unidades. Uma troca necessária das unidades LC é indicada no sistema de acionamento quando um led vermelho e um verde acendem ao mesmo tempo.
  - Utilize exclusivamente as unidades LC com enchimento "DOKUSIL 120"!  
As unidades LC com o número ID 10867102 podem ser adquiridas no atendimento ao cliente da Doppelmayr.
  - Descarte as unidades LC vazias de maneira ambientalmente correta!
  - Trocar as unidades LC somente em ambiente seco, para proteger da placa de controle e o sistema de acionamento contra umidade!

#### Anualmente

-  • Verificar o desgaste da escova de lubrificação. Se a escova de lubrificação estiver gasta, de forma que as roldanas de acoplamento não são mais untadas com óleo, a escova de lubrificação precisa ser substituída.

#### A cada 3 anos

-  • Substituir o sistema de acionamento.

## 1.10 Suspensor de cabo estação UNIG (roldanas de entrada - roldanas verticais e horizontais)

### 1.10.1 Normas de segurança

**ATENÇÃO!**

A montagem do cabo somente pode ser feito por **pessoas devidamente instruídas** que apresentam a aptidão física e mental para isto!

Quando houver risco de queda durante os trabalhos de montagem, as pessoas devem **usar equipamento de segurança contra quedas!**

**Antes de trabalhar** nas baterias de roldanas, é necessário proteger o teleférico contra partida indesejada.

**Durante o percurso:** Ao puxar um bastão de ruptura

**Na estação:** Mediante acionamento de um interruptor de segurança ou o cordame de emergência.

Adicionalmente, **nas instalações com retenção hidráulica do cabo de transporte**, desligar a tensão de controle do tensionamento do cabo de transporte comutando o interruptor com chave na caixa de controle (sala de comando ou de serviço)!

Solicitar ao maquinista na sala de comando ou serviço que confirme os sinais de comutação pelo aparelho de rádio.

**ATENÇÃO!**

Existe risco de acidente caso o suspensor do cabo seja manejado de forma incorreta.

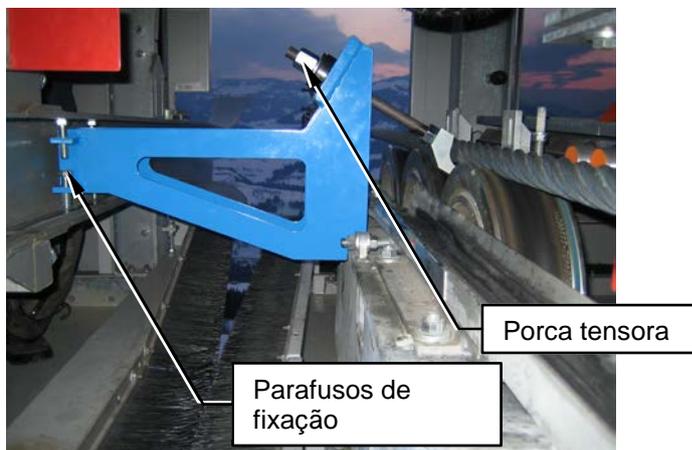
**ATENÇÃO!**

Após concluir os trabalhos ou antes da retomada de funcionamento do teleférico, remover o suspensor do cabo e qualquer outra ferramenta. Atente para que não haja mais peças estranhas no espaço livre dos veículos.

### 1.10.2 Roldanas de entrada do suspensor do cabo

Instruções de segurança – prevenção de acidentes → veja página 76

1. Posicionar o console ao lado (entre duas roldanas) da roldana a substituir (veja figura).
2. Apertar levemente os parafusos de fixação na guia externa (até encostar).
3. Girando a porca tensora, o cabo de transporte é puxado sobre o gancho diagonalmente acima das roldanas.
4. Somente elevar o cabo até que a roldana esteja livre e possa ser desmontada.
5. Não segurar por baixo do cabo de transporte!  
Perigo de esmagamento!
6. Sempre desmontar só uma roldana de cabo.
7. Não deixar montado o suspensor do cabo por um longo período (substituir imediatamente a roldana)

**ATENÇÃO!**

As roldanas devem ser protegidas contra quedas (por ex. prendendo-as com um cabo)

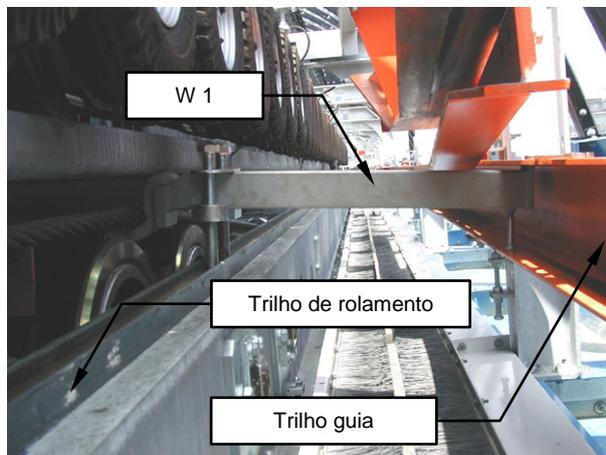
### 1.10.3 Suspensor do cabo roldanas verticais da estação

Instruções de segurança – prevenção de acidentes → veja página 76

1. Colocar o suspensor do cabo (W1) ao lado da roldana a substituir no trilho de correr ou trilho guia.

**IMPORTANTE!**

Para proteger o trilho de rolamento de danos, colocar a chapa de proteção!



Chapa de proteção

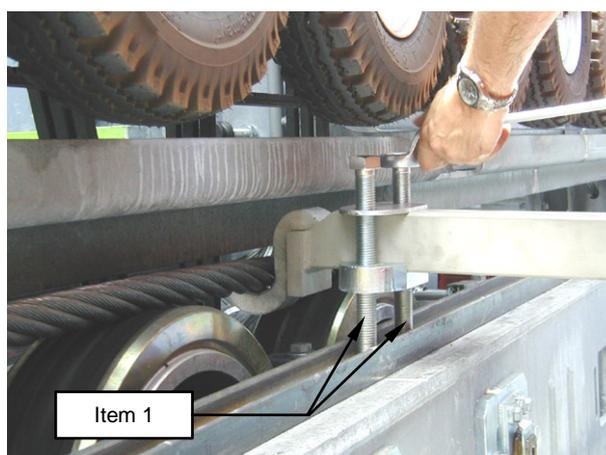
2. Girando alternadamente os parafusos de ajuste (item 1) - erguer o cabo de transporte.



3. Desmontar a roldana de estação.

**ATENÇÃO!**

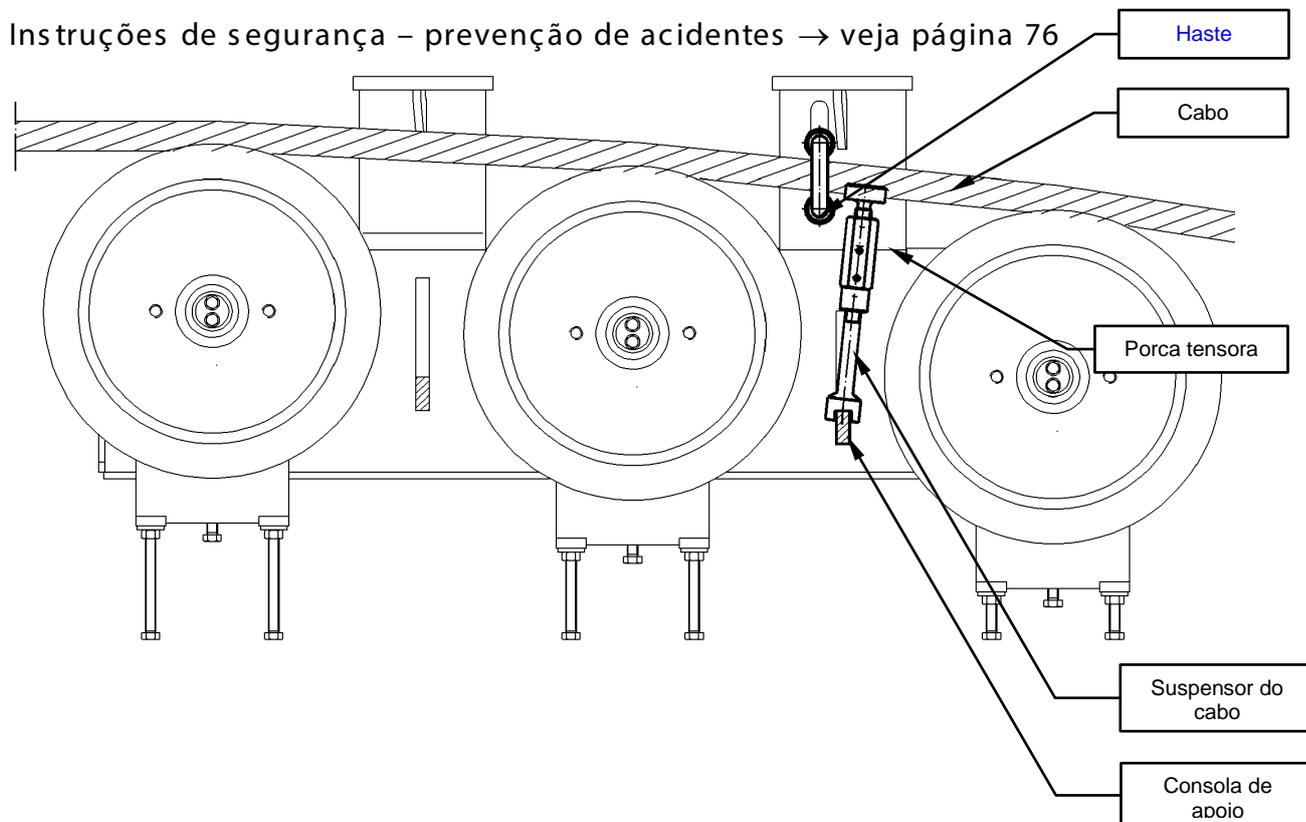
Somente elevar o cabo de transporte até que a roldana a ser desmontada possa girar livremente.



4. Não deixar montado o suspensor do cabo por um longo período (substituir imediatamente a roldana)

**1.10.4 Suspensor do cabo roldanas rígidas - rolamento flutuante**

Instruções de segurança – prevenção de acidentes → veja página 76



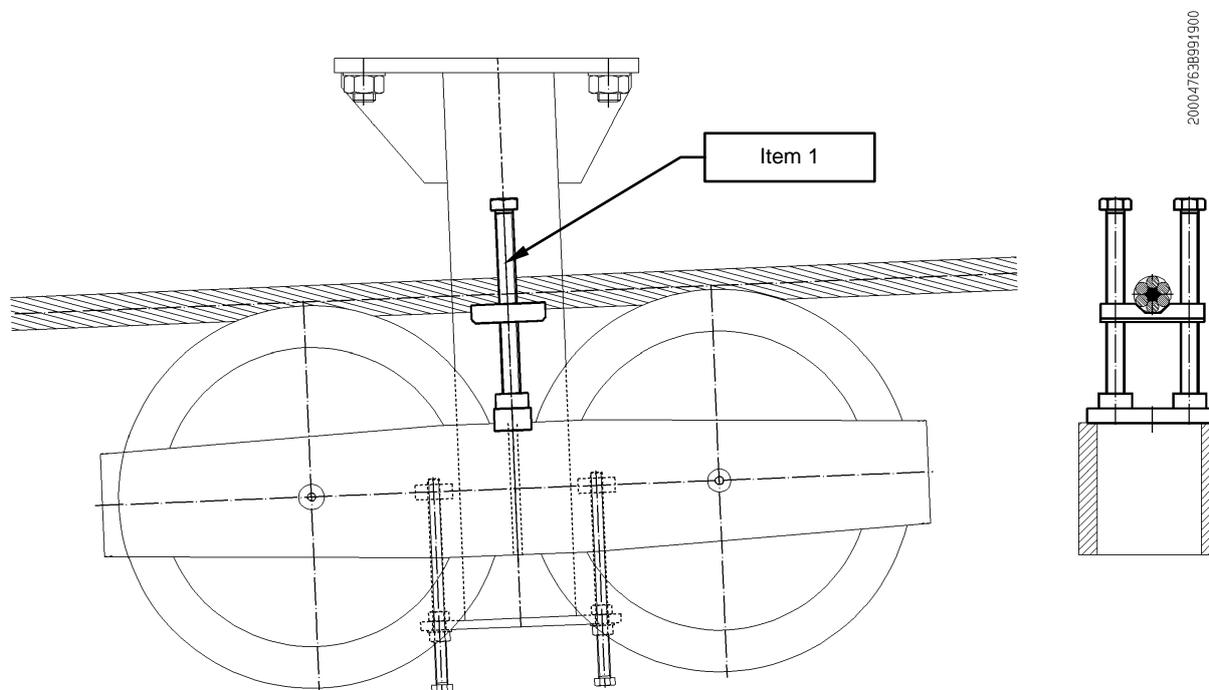
1. Desmontar a haste (barra de segurança)
2. Colocar o suspensor do cabo na consola de apoio (veja desenho)
3. Ajustar o suspensor do cabo perpendicularmente ao cabo de transporte.
4. Girando a porca tensora (SW 41), levantar o cabo de transporte da roldana.
5. Somente elevar o cabo até que a roldana a substituir esteja livre e possa ser desmontada.
6. Sempre desmontar só uma roldana de cabo.
7. Não tocar entre o cabo de transporte e a roldana. Perigo de esmagamento!
8. Não deixar montado o suspensor do cabo por um longo período (substituir imediatamente a roldana)
9. Montar novamente a haste (barra de segurança)

**ATENÇÃO!**

As roldanas devem ser protegidas contra quedas (por ex. prendendo-as com um cabo)

**1.10.5 Suspensor do cabo roldanas rígidas - rolamento bilateral**

Instruções de segurança – prevenção de acidentes → veja página 76



1. Proteger o cabo de transporte contra deslocamento lateral (em baterias horizontais).
2. Colocar o suspensor de cabo (item 1) entre as roldanas e o suporte de roldanas.
3. Ajustar o suspensor do cabo perpendicularmente ao cabo de transporte.
4. Girando alternadamente o parafuso de ajuste (parafuso esquerdo e direito) M24 x 270 (SW 36), levantar o cabo de transporte das roldanas.
5. Somente elevar o cabo até que a roldana esteja livre e possa ser desmontada.
6. Não tocar entre o cabo de transporte e a roldana. Perigo de esmagamento!
7. Não deixar montado o suspensor do cabo por um longo período (substituir imediatamente a roldana)

**ATENÇÃO!**

As roldanas devem ser protegidas contra quedas (por ex. prendendo-as com um cabo)

### 1.10.6 Suspensor do cabo roldana de alinhamento - rolamento flutuante

Instruções de segurança – prevenção de acidentes → veja página 76

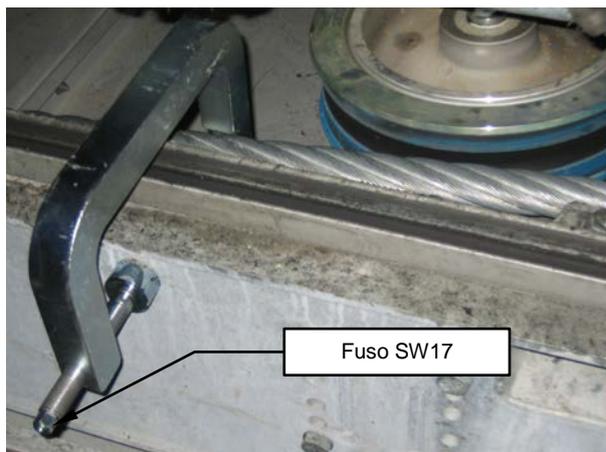
1. Colocar o suspensor do cabo no monotrilho.
2. Ajustar o suspensor do cabo perpendicularmente ao cabo de transporte.



3. Girando o fuso (SW 17), levantar o cabo de transporte da roldana.

**ATENÇÃO!**

Somente elevar o cabo de transporte até que a roldana a ser desmontada possa girar livremente.



4. Não tocar entre o cabo de transporte e a roldana.  
Perigo de esmagamento!
5. Não deixar montado o suspensor do cabo por um longo período (substituir imediatamente a roldana)

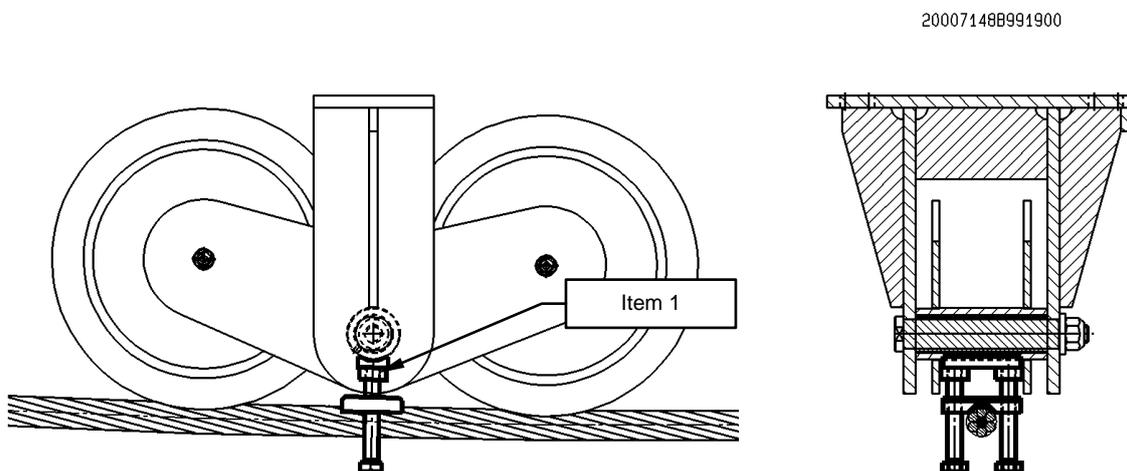


**ATENÇÃO!**

As roldanas devem ser protegidas contra quedas (por ex. prendendo-as com um cabo)

### 1.10.7 Suspensor do cabo para baterias da estação com báscula

Instruções de segurança – prevenção de acidentes → veja página 76



1. Proteger verticalmente o cabo de transporte contra deslocamento lateral (em baterias horizontais).
2. Colocar o suspensor do cabo (item 1) entre as roldanas e a manga espaçadora.
3. Ajustar o suspensor do cabo perpendicularmente ao cabo de transporte.
4. Girando alternadamente o parafuso de ajuste (parafusos esquerdo e direito) M24 x 160 (SW 36), levantar o cabo de transporte das roldanas.
5. Somente elevar o cabo até que a roldana a ser trocada esteja livre e possa ser desmontada.
6. Não tocar entre o cabo de transporte e a roldana. Perigo de esmagamento!
7. Não deixar montado o suspensor do cabo por um longo período (substituir imediatamente a roldana)

**ATENÇÃO!**

As roldanas devem ser protegidas contra quedas (por ex. prendendo-as com um cabo)

**Índice:**

1	Dispositivos para teleféricos de acoplar	4
1.1	Instruções gerais	4
1.2	Instruções de segurança – prevenção de acidentes	4
1.3	Ajuste do ponto de acoplamento UNI G A	5
1.4	Componentes - estações	5
1.4.1	Estrutura de suporte.....	5
1.4.1.1	Descrição .....	5
1.4.1.2	Inspeção e manutenção.....	5
1.4.2	Ponto de acoplamento geral.....	6
1.4.2.1	Descrição .....	6
1.4.2.2	Inspeção e manutenção.....	9
1.4.2.3	Ajuste do ponto de acoplamento.....	10
1.4.3	Guia externa (trompeta) .....	11
1.4.3.1	Descrição .....	11
1.4.3.2	Inspeção e manutenção.....	11
1.4.4	Sistemas de transportadores.....	12
1.4.4.1	Transportador por pneus.....	12
1.4.4.2	Rolamento do segmento de transportador por pneus .....	15
1.4.4.3	Medição da tensão prévia das correias.....	16
1.4.4.4	Instrução para pós-tensionamento.....	18
1.4.4.5	Tensionamento das correias (acelerador, frenador, curva).....	19
1.4.4.6	Pós-tensionar com ferramenta hidráulica de tensionamento de correia .....	20
1.4.4.7	Pós-tensionamento com rolo de tensionamento .....	22
1.4.4.8	Troca de uma correia externa .....	23
1.4.4.9	Troca de uma correia interna .....	25
1.4.5	Dispositivo de elevação transportador por pneus.....	27
1.4.5.1	Descrição .....	27
1.4.5.2	Inspeção e manutenção.....	27
1.4.6	Módulo hidráulico para dispositivo de elevação eletro-hidr. – transportador por pneus (curva) .....	28
1.4.6.1	Esquema hidráulico.....	28
1.4.6.2	Descrição técnica.....	29
1.4.6.3	Colocação em funcionamento.....	29
1.4.6.4	Inspeção .....	31
1.4.6.5	Manutenção .....	32
1.4.6.6	Reparo e busca de erros.....	33
1.4.7	Dispositivos de regulação .....	34
1.4.7.1	Dispositivo de acoplamento de freio .....	34
1.4.8	Acionamento da roda de fricção.....	49



1.4.8.1	Descrição .....	49
1.4.8.2	Inspeção e manutenção .....	50
1.4.8.3	Medição da tensão prévia das correias.....	51
1.4.9	Roldanas da estação (rodas de atrito, roldanas verticais e horizontais) .....	52
1.4.9.1	Descrição .....	52
1.4.9.2	Anéis de revestimento de borracha com três sulcos.....	53
1.4.9.3	Inspeção e manutenção.....	54
1.4.9.4	Ajuste das roldanas de estação .....	54
1.4.9.5	Substituição de uma roldana da estação (suspensão do cabo)....	54
1.5	Dispositivos de segurança	55
1.5.1	Interruptor de painel - visão geral e posição .....	55
1.5.1.1	Painel "posição errada da pinça antes da saída" .....	56
1.5.1.2	Painel "proteção de desacoplamento" .....	57
1.5.1.3	Painel "posição do cabo vertical e horizontal" .....	57
1.5.1.4	Painel "Painel de acabamento geométrico" .....	58
1.5.1.5	Painel "posição errada da alavanca de acoplamento $\pm 10\%$ " .....	58
1.5.1.6	Inspeção e manutenção.....	59
1.5.1.7	Ajuste do interruptor de painel .....	60
1.5.2	Proteção de passagem .....	61
1.5.2.1	Descrição .....	61
1.5.2.2	Inspeção e manutenção .....	61
1.5.3	Verificação da força de tensão .....	62
1.5.3.1	Descrição .....	62
1.5.3.2	Inspeção e manutenção.....	63
1.5.4	Contagem do percurso do cabo (impulsionador – monitoramento)...	64
1.5.4.1	Descrição .....	64
1.5.4.2	Inspeção e manutenção.....	64
1.5.5	Ajuste da limitação de embarque (somente na saída) .....	65
1.5.5.1	Descrição .....	65
1.5.5.2	Inspeção e manutenção.....	65
1.6	Förderseilerdung	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
1.6.1.1	Beschreibung .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
1.6.1.2	Inspektion und Wartung .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
1.7	Dispositivo de abertura e fechamento das portas em teleféricos de cabine68	
1.7.1	Descrição .....	68
1.7.2	Inspeção e manutenção .....	69
1.8	Desvios da via principal	70
1.8.1	Descrição .....	70
1.8.2	Inspeção e manutenção .....	71



1.9	Dispositivo para lubrificação das roldanas guia e das roldanas de acoplamento	72
1.9.1	Descrição .....	72
1.9.2	Ajustar o ciclo de liberação.....	74
1.9.3	Inspeção e manutenção .....	75
1.10	Suspensor de cabo estação UNIG (roldanas de entrada - roldanas verticais e horizontais)	76
1.10.1	Normas de segurança .....	76
1.10.2	Roldanas de entrada do suspensor do cabo .....	77
1.10.3	Suspensor do cabo roldanas verticais da estação .....	78
1.10.4	Suspensor do cabo roldanas rígidas - rolamento flutuante .....	79
1.10.5	Suspensor do cabo roldanas rígidas - rolamento bilateral .....	81
1.10.6	Suspensor do cabo roldana de alinhamento - rolamento flutuante ...	82
1.10.7	Suspensor do cabo para baterias da estação com balança .....	83

**ANEXO:****A) Ajustes dos pontos de acoplamento e dispositivos de segurança****OBSERVE TAMBÉM OS CAPÍTULOS PERTINENTES:**

	Generalidades: .....	A 1
	Lubrificantes: .....	A 4
	Intervalos de inspeção e manutenção: .....	A 5
	Baterias de roldanas: .....	TS 3.3
	Equipamento elétrico: .....	TS 5
	Equipamento hidráulico:	



# 1 DISPOSITIVOS PARA TELEFÉRICOS DE ACOPLAR

## 1.1 Instruções gerais

**A realização de manutenção periódica pode prevenir a ocorrência de falhas e elevados custos de reparo.**

É apenas permitido o uso de peças de reposição originais da DOPPELMAYR. O uso de outros produtos anula a nossa garantia e responsabilidade bem como a responsabilidade por danos diretos e indiretos.

O controle e a manutenção dos dispositivos da estação só podem ser realizados por pessoal especialmente treinado e qualificado para isso.

**As atividades da inspeção periódica e manutenção precisam ser documentadas para fins de rastreabilidade.**

**Observar as normas oficiais e as imposições adicionais. Também devem ser seguidas as informações atuais (boletins) da Doppelmayr.**

Elementos de segurança (como por ex., cavilhas tensoras, contrapinos, porcas ranhuradas e porcas de segurança) só podem ser usados uma única vez e, após cada desmontagem, substituídas por novas.

Torquímetros, manômetros das ferramentas hidráulicas, calibres e ferramentas especiais devem ser inspecionados regularmente quanto à sua função correta e estado geral (pelo menos 1x ao ano).

Ferramentas defeituosas devem ser substituídas!

## 1.2 Instruções de segurança – prevenção de acidentes



### **ATENÇÃO!**

Antes de iniciar os trabalhos de manutenção a instalação deve ser parada e, mediante acionamento da corda de segurança ou do interruptor de segurança deve-se proteger contra retomada de funcionamento.

Adicionalmente, **nas instalações com sistema hidráulico de retenção do cabo de transporte**, deve-se desligar a tensão de controle do tensionamento do cabo de transporte mediante comutação do interruptor com chave na caixa de controle (sala de comando)!

Solicitar ao maquinista na sala de comando que confirme os sinais de comutação pelo aparelho de rádio.

Durante os trabalhos de montagem onde há risco de queda é necessário que as pessoas envolvidas se protejam contra queda!

## **1.3 Ajuste do ponto de acoplamento UNI G A**

→ veja anexo A "Ajuste do ponto de acoplamento UNI G A"

## **1.4 Componentes - estações**

### **1.4.1 Estrutura de suporte**

#### **1.4.1.1 *Descrição***

A estrutura de suporte é composta de elementos de aço estrutural que são apoiados em suportes transversais. Diversos dispositivos descritos na sequência estão integrados nestes elementos.

#### **1.4.1.2 *Inspeção e manutenção***

**Anualmente:**



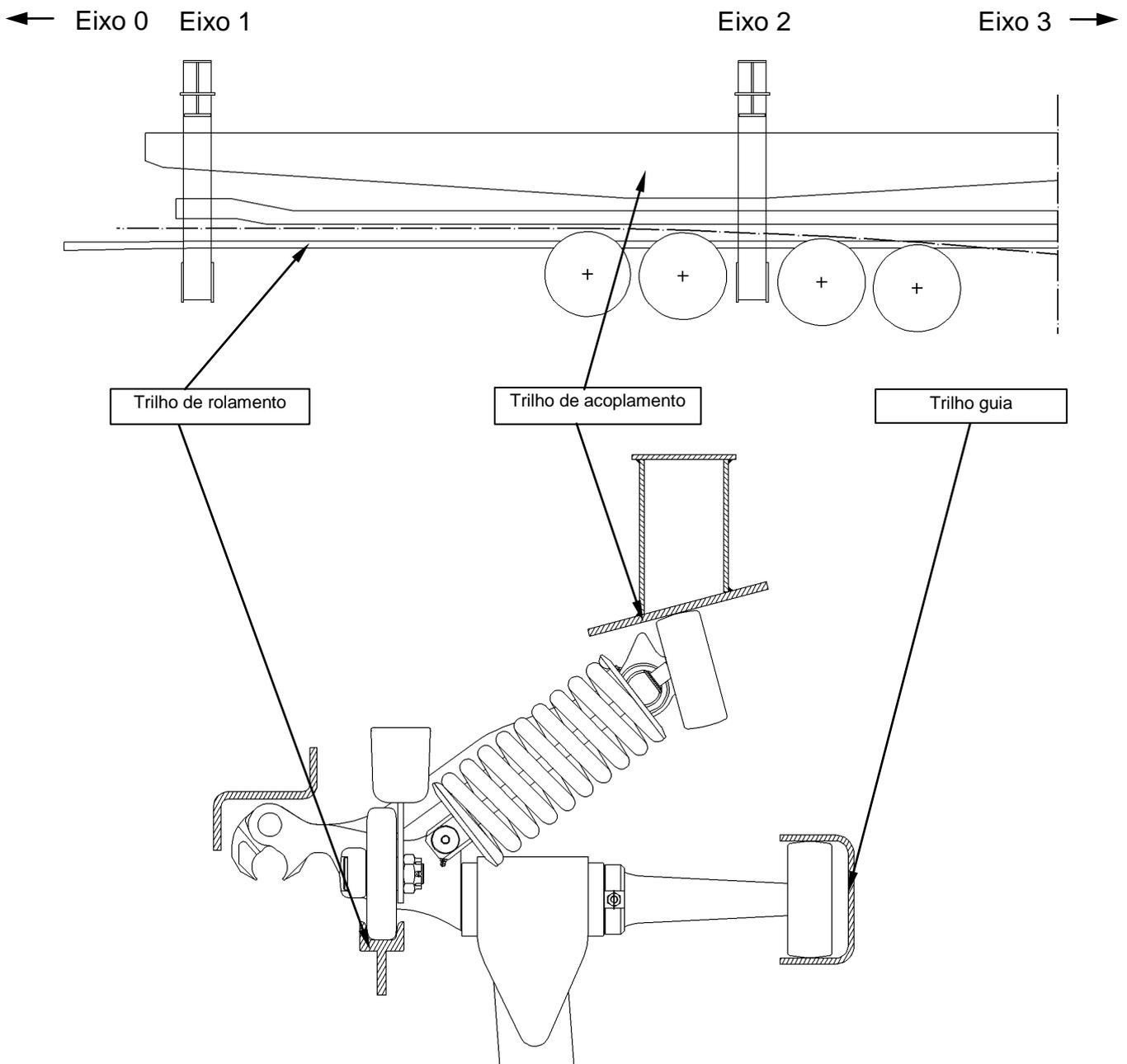
- Controle geral

## 1.4.2 Ponto de acoplamento geral

### 1.4.2.1 Descrição

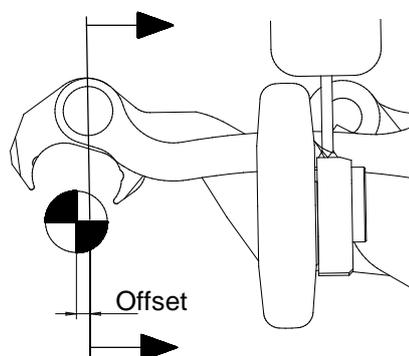
Os pontos de acoplamento estão dispostos na área de entrada e saída. Elas são constituídas pelos trilhos responsáveis por abrir e fechar a pinça de acoplamento.

Os pontos de acoplamento da área de entrada e saída têm construção idêntica (espelhada) e funcionam em AMBOS os sentidos de marcha.



#### 1.4.2.1.1 Desacoplamento

- O veículo acoplado no cabo entra na estação.
- A pinça é colocada em posição horizontal, através da roldana guia disposta no eixo das suspensões por meio de um trilho guia amortecido e em formato de C.
- Antes do desacoplamento, a pinça com suas roldanas livres entra no trilho de rolamento em formato de U.
- Na área de acoplamento acima do trilho de rolamento está disposto um trilho de sujeição, que previne descarrilhamento da pinça durante o acoplamento.
- A roldana de acoplamento roda para o ponto de abertura do trilho de acoplamento.
- A alavanca de acoplamento (= mordente móvel) é continuamente pressionada para baixo, até a pinça estar aberta.
- Para possibilitar o funcionamento perfeito da saída do cabo do mordente, durante a abertura, a pinça é deslocada lateralmente em relação ao cabo através do trilho de rolamento.
- Ao mesmo tempo o cabo é desviado para baixo por meio das roldanas do acionamento da roda de fricção.
- Por meio da superfície de fechamento do trilho de acoplamento a pinça é fechada e conduzida em volta da estação.



20001821B991B10

#### 1.4.2.1.2 Acoplamento

- A pinça corre fechada sobre o trilho de rolamento até o ponto de acoplamento.
- A alavanca de acoplamento é pressionada para baixo pelo ponto de abertura do trilho de acoplamento, até a pinça se abrir.
- A pinça assenta no cabo com os mordentes abertos.
- A roldana de acoplamento roda na superfície de fechamento do trilho de acoplamento  
→ a pinça se fecha no cabo!

### 1.4.2.2 Inspeção e manutenção

#### Diariamente:

-  • Controle de gelo, limpeza, acúmulo de neve e objetos estranhos ao teleférico (ferramentas etc.)

#### Mensalmente:

-  • Verificar se os parafusos, principalmente os parafusos de ajuste e contraporcas estão presos corretamente e presença de eventuais danos.
-  • Lubrificar levemente (pano embebido em óleo) os trilhos de correr e trilhos de acoplamento.

#### Anualmente:

-  • O ajuste correto do ponto de acoplamento deve ser verificado com o calibre de medição e o protocolo de origem.  
→ veja anexo TS 3.2 "Ajuste do ponto de acoplamento UNI G Tipo A"  
Após o ajuste do ponto de acoplamento se deve controlar o funcionamento perfeito com veículos carregados e descarregados.
- Reajuste do ponto de acoplamento com divergências maior que **2 mm** em relação ao protocolo!



#### **INSTRUÇÃO!**

Divergências nas medidas por causa de desgaste nas roldanas de aperto ou dos anéis de borracha das roldanas não podem ser corrigidas por reajuste dos trilhos dos pontos de acoplamento ou roldanas da estação!

As roldanas de aperto ou os anéis de borracha das roldanas da estação devem ser substituídos conforme os limites de desgaste!

Se os anéis de borracha forem substituídos os anéis de borracha de todas as roldanas do acionamento da roda de fricção de devem ser substituídos!

→ veja anexo TS 3.2 "Ajuste do ponto de acoplamento UNI G Tipo A"

### **1.4.2.3    *Ajuste do ponto de acoplamento***

→ veja anexo TS 3.2 "Ajuste do ponto de acoplamento UNI G Tipo A"

### 1.4.3 Guia externa (trompeta)

#### 1.4.3.1 *Descrição*

No lado da entrada está montada a guia externa (trompeta) como um funil com suspensão amortecida e deve conseguir receber um veículo oscilando transversalmente.

#### 1.4.3.2 *Inspeção e manutenção*

##### **Diariamente:**

-  • Teste funcional visual da guia externa (trompeta) amortecida. A guia externa não pode balançar livremente, isto é, após encostar não pode continuar a oscilar e deve retornar aproximadamente à sua posição inicial, caso contrário o amortecedor está com defeito.

##### **Anualmente:**

-  • Controle do ajuste  
→ veja anexo TS 3.2 "Ajuste do ponto de acoplamento UNI G Tipo A"

## 1.4.4 Sistemas de transportadores

### 1.4.4.1 *Transportador por pneus*

**ATENÇÃO!**

Antes de remover a grade de proteção deve-se parar a instalação e, mediante acionamento da corda de segurança ou do interruptor de segurança deve-se proteger contra retomada de funcionamento.

#### 1.4.4.1.1 Descrição

Na área do percurso de aceleração e frenagem estão instalados transportadores por pneus que agarram na superfície de fricção fixada nas pinças.

Os transportadores por pneus são conduzidos de tal forma pelos pontos de acoplamento para que sejam eficazes durante todo o processo de acoplamento.

O acionamento do transportador por pneus na entrada e saída ocorre através de rodas de atrito e correias.

A interligação entre os pneus ocorre através de correias.

Como elementos de transporte na área de embarque e desembarque, assim como na curva de condução, também são usados pneus. O acionamento destas partes dos pneus é feito por meio de ligação com os dispositivos de aceleração ou frenagem.

#### 1.4.4.1.2 Inspeção e manutenção

##### **Instruções de segurança – prevenção de acidentes**

→ veja 1.2 “Instruções de segurança – prevenção de acidentes”

##### **INSTRUÇÃO**

Os trabalhos de manutenção ou inspeção aqui citados e seus intervalos valem tanto para os aceleradores e frenadores como também para os transportadores em curva.

##### **Diariamente:**



- Controle geral

##### **Mensalmente:**



- Verificar a tensão prévia e desgaste das correias e, se necessário, retensionar
  - veja 1.4.4.6 „Pós-tensionar com ferramenta hidráulica de tensionamento de correia“
  - Se houver sinais de desgaste visíveis, as correias devem ser substituídas.
    - veja 1.4.4.8 “Troca de uma correia externa”
    - veja 1.4.4.9 “Troca de uma correia interna”

Sinais de desgaste podem ser:

- Laterais da correia franzidas
  - Lado externo quebradiço ou vítreo
  - A correia está no fundo da polia (não é permitido)
- 
- Uma possível adesão de material nos sulcos da polia decorrente da abrasão deve ser removida.

**Anualmente:**

- Polias de correia e pneus:

Verificar se os parafusos de fixação estão presos corretamente (usando o torquímetro com torque máximo admissível conf. tabela MA )

→ veja A 1 “Instruções gerais”

**Anualmente (a cada 1500 horas de serviço):**

- O pressionamento dos pneus na superfície de fricção da pinça deve ser verificado → veja anexo A “Ajuste do UNI G ponto de acoplamento DT ”



- Verificar a pressão dos pneus e, se necessário, enchê-los novamente.  
→ veja Anexo TS 3.2 “Ajuste do ponto de acoplamento UNI G Tipo A”



- Controlar desgastes nos pneus - se necessário, substituir.

### 1.4.4.2 Rolamento do segmento de transportador por pneus

#### 1.4.4.2.1 Descrição

Pneus e polias de correia são montados em cubos especiais, os quais estão fixados em um trilho Halfen. A tensão das correias é feita por meio de um cilindro hidráulico.

→ veja 1.4.4.6 Pós-tensionar com ferramenta hidráulica de tensionamento de correia

#### 1.4.4.2.2 Inspeção e manutenção

##### Anualmente:

-  • Verificar a existência de folgas nos rolamentos dos pneus. Rolamentos defeituosos devem ser substituídos.
-  • Os parafusos de fixação (parafusos Halfen) dos rolamentos dos pneus devem ser reapertados com um torquímetro ou verificar o assentamento firme:
  - Após as primeiras 500 horas de serviço.
  - Anualmente ou 500 horas de serviço após cada abertura.

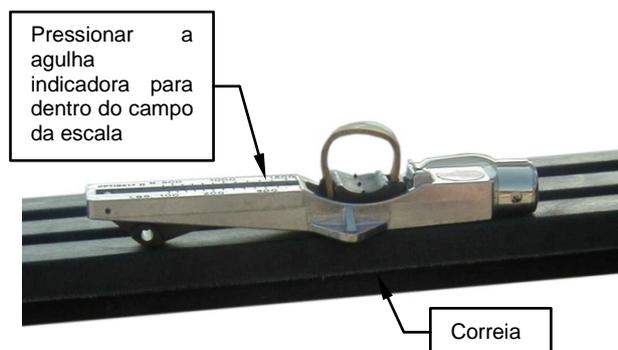
Qualidade dos parafusos	Torque de aperto:
4.6	120 Nm
8.8 (M20)	250 Nm
8.8 (M30)	750 Nm



A qualidade dos parafusos é estampada na cabeça do parafuso.

### 1.4.4.3 *Medição da tensão prévia das correias*

1. O aparelho de medição é colocado no meio entre as duas polias, em cima da parte superior da correia.
2. Coloque o aparelho solto em cima da correia a ser medida (antes pressionar a agulha indicadora completamente para dentro do campo da escala)

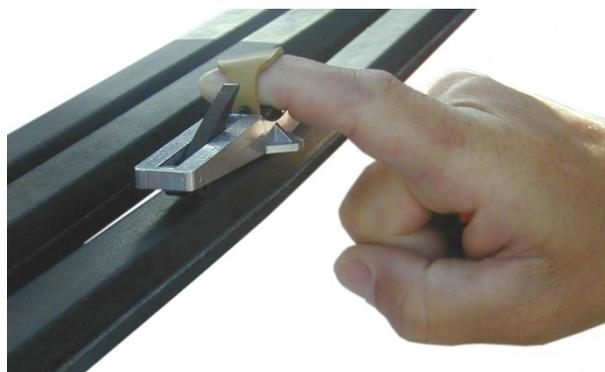


3. Aperte lentamente com **um** dedo na superfície de pressão (veja ilustração)

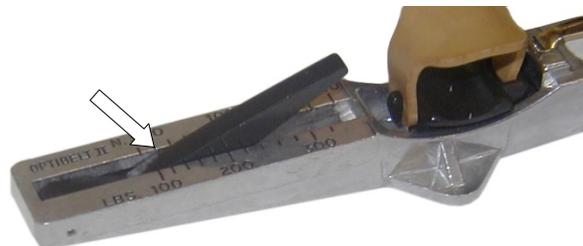
Evite tocar no aparelho com mais de um dedo durante a medição.



4. Se você sentir ou ouvir um clique evidente, imediatamente ajuste o valor da pressão, a agulha indicadora continua posicionada na posição da medição.



5. Remover o aparelho com cuidado (sem mexer na agulha indicadora)
6. Ler a tensão da correia: Fazer a leitura na intersecção da borda superior da agulha indicadora com o campo da escala.
7. Aumentar ou diminuir a tensão da correia conforme o resultado da medição, até que ela esteja na tensão desejada.



1.4.4.4 Instrução para pós-tensionamento

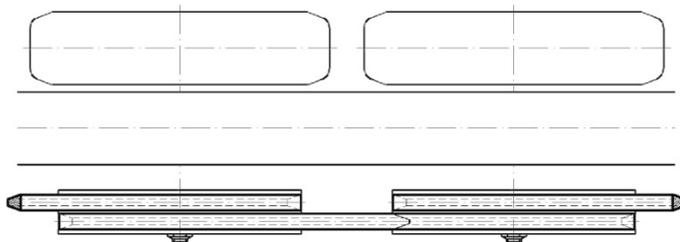


**ATENÇÃO!**

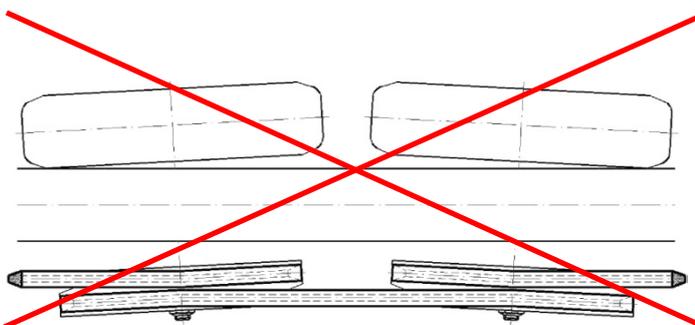
As polias de correia devem estar alinhadas umas com as outras!

na reta

Correto

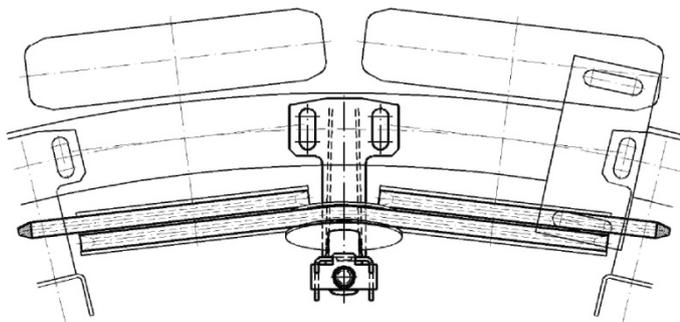


Errado

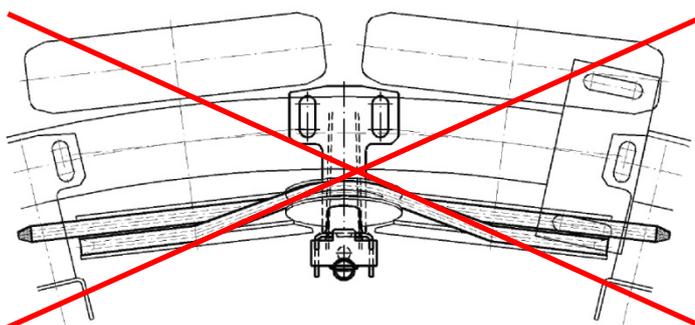


na curva

Correto



Errado



**1.4.4.5 Tensionamento das correias (acelerador, frenador, curva)****Instruções de segurança – prevenção de acidentes**

→ veja 1.2 “Instruções de segurança – prevenção de acidentes”

Após o tensionamento das correias se deve mover com o teleférico (min. 23 comprimentos de correia). A seguir, a tensão da correia deve ser verificada e, se necessário, corrigida.

→ veja 1.4.4.3 “Medição da tensão prévia das correias”

<b>Tensão estática da cinta - tensão prévia N</b>	
<b>Primeira montagem</b>	$1900 \pm \begin{matrix} 200 \\ 0 \end{matrix} \text{ N}$
<b>Operação após amaciamento</b>	$1600 \pm \begin{matrix} 200 \\ 0 \end{matrix} \text{ N}$

A tensão correta da correia é verificada mensalmente por meio do aparelho de medição **Optikrik III** com a correia parada.



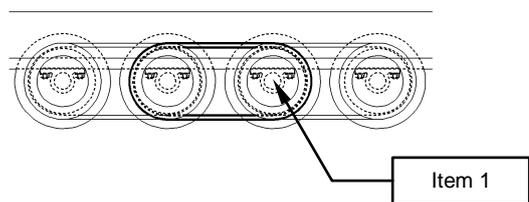
Faixa de medição:  
1.000 N - 3.100 N

### 1.4.4.6 Pós-tensionar com ferramenta hidráulica de tensionamento de correia

#### Instruções de segurança – prevenção de acidentes

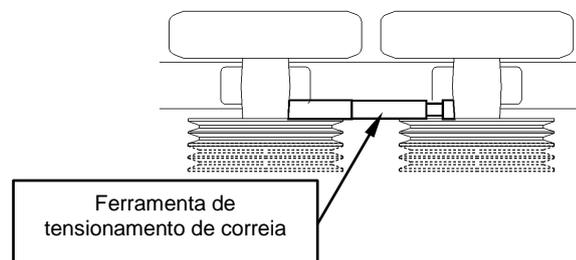
→ veja 1.2 “Instruções de segurança – prevenção de acidentes”

1. Soltar os parafusos de fixação dos rolamentos dos pneus (item 1).



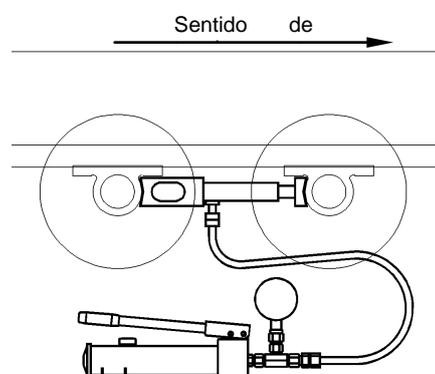
20003661B991810

2. Colocar a ferramenta de tensionamento de correia



20003660B991810

3. Acionar a bomba manual até alcançar a força de tensão correspondente.  
→ veja 1.4.4.3 “Medição da tensão prévia das correias”

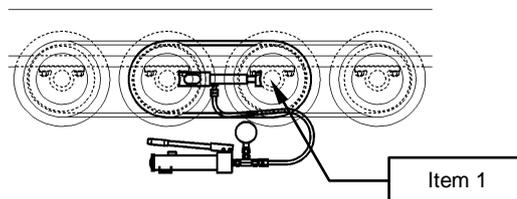


20003659B991810

4. Apertar novamente os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 1).  
Torque  
→ veja 1.4.4.2 “Rolamento do segmento de transportador por pneus”



**IMPORTANTE!**  
Alinhamento entre as polias das correias!



20003665B991810

5. Repetir passo 1 a 4, até que todas as correias estejam tensionadas.

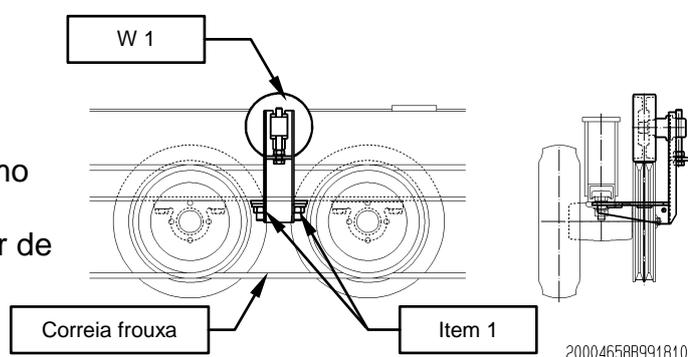
### 1.4.4.7 Pós-tensionamento com rolo de tensionamento

#### Instruções de segurança – prevenção de acidentes

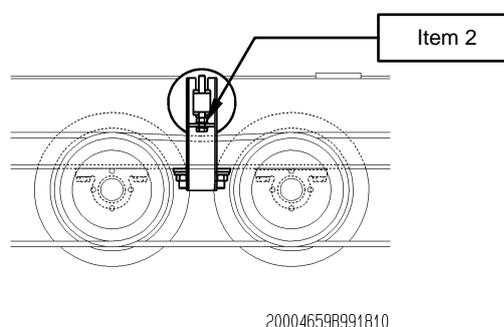
→ veja 1.2 “Instruções de segurança – prevenção de acidentes”

Durante a temporada, correias individuais soltas podem ser pós-tensionadas com auxílio de rolos de tensionamento, sem para isto deslocar os rolamentos dos pneus.

1. Colocar o rolo de tensionamento (W1) como na ilustração à direita e prender ao transportador de pneus com parafusos (item 1).



2. Reajustar rolo de tensionamento através do parafuso de ajuste (item 2), até que a correia apresente a tensão exigida. → veja 1.4.4.3 “Medição da tensão prévia das correias”



Após a temporada, os rolos de tensionamento devem ser removidos e as correias pós-tensionadas com auxílio da ferramenta hidráulica de tensionamento de correia.

### 1.4.4.8 Troca de uma correia externa

#### Instruções de segurança – prevenção de acidentes

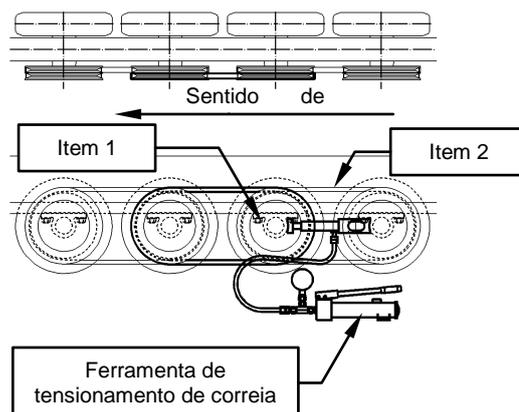
→ veja 1.2 “Instruções de segurança – prevenção de acidentes”

1. Colocar a ferramenta hidráulica de tensionamento de correia na correia (item 2) e soltar os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 1).

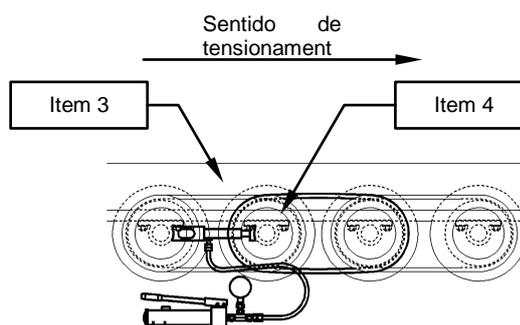
Sobretensionar a correia com a ferramenta de tensionamento (máx. 13 mm) e apertar novamente os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 1).

2. Colocar a ferramenta de tensionamento de correia (item 3) na correia e soltar os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 4). Sobretensionar a correia (máx. 13 mm) com a ferramenta de tensionamento.

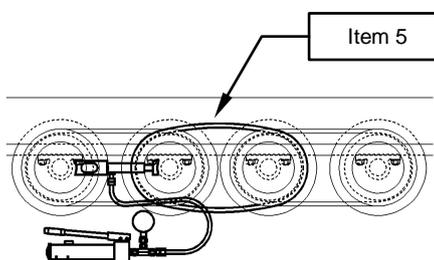
3. Remover a correia defeituosa (item 5) e colocar uma correia nova.



20004647B991810

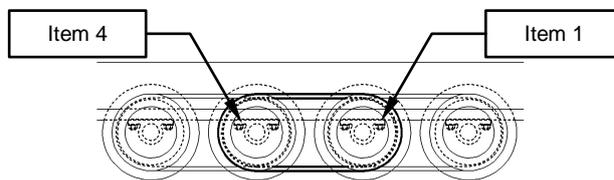


20004649B991810



20003664B991810

4. Remover a ferramenta de tensionamento da correia e soltar os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 1). Igualar as distâncias entre os rolamentos (eventualmente sacudir os rolamentos). Apertar com torquímetro os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 1 e item 4). Torque → veja 1.4.4.2 “Rolamento do segmento de transportador por pneus”



20003661B991810

**ATENÇÃO!**

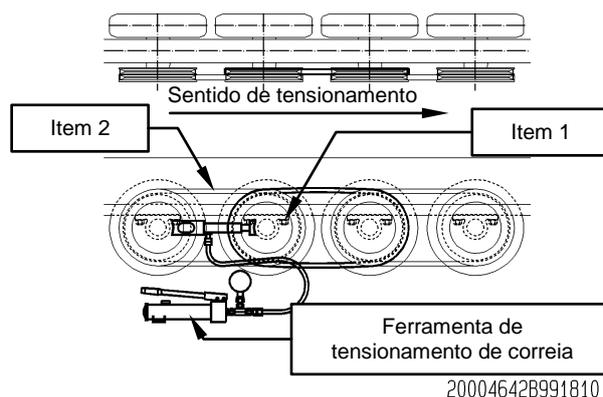
Prestar atenção para que as correias estejam alinhadas umas com as outras!

### 1.4.4.9 Troca de uma correia interna

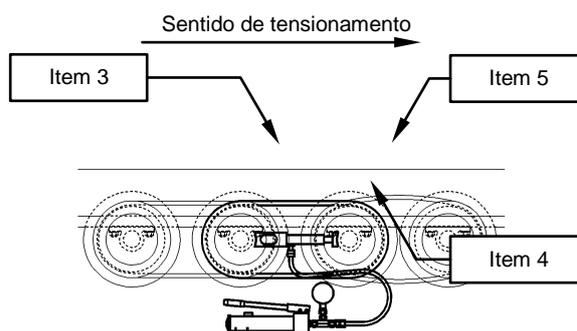
#### Instruções de segurança – prevenção de acidentes

→ veja 1.2 “Instruções de segurança – prevenção de acidentes”

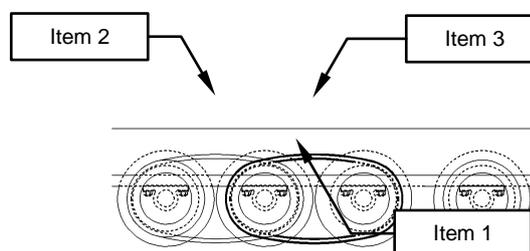
1. Colocar a ferramenta hidráulica de tensionamento de correia W3 na correia (item 2) e soltar os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 1). Sobretensionar a correia com a ferramenta de tensionamento (máx. 13 mm) e apertar novamente os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 1).



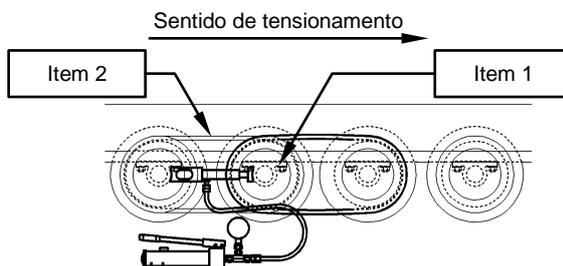
2. Colocar a ferramenta de tensionamento de correia (item 3) na correia e soltar os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 4). Sobretensionar a correia (máx. 13 mm) com a ferramenta de tensionamento. Remover a correia solta (item 5).



3. Remover a ferramenta de tensionamento da correia e soltar os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 1). Mediante deslocamento dos rolamentos pode-se primeiro remover a correia (item 2) e a seguir a correia defeituosa (item 3) pode ser substituída. Montar novamente a correia (item 2).

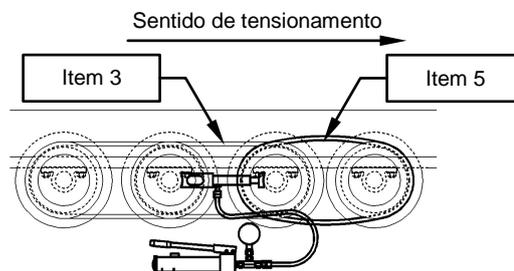


4. Colocar a ferramenta de tensionamento na correia (item 2) e sobretensionar (máx. 13 mm). Apertar novamente os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 1).



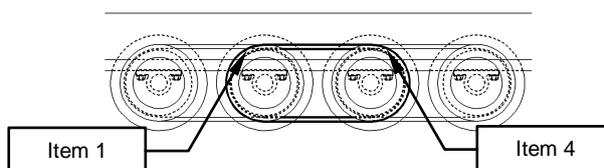
20004645B991810

5. Colocar a ferramenta de tensionamento na correia (item 3) e sobretensionar (máx. 13 mm). Montar a correia (item 5).



20004646B991810

6. Remover a ferramenta de tensionamento da correia e soltar os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 1). Igualar as distâncias entre os rolamentos (eventualmente sacudir os rolamentos). Apertar com torquímetro os parafusos de fixação do rolamento dos pneus (item 4 e item 1). Torque → veja 1.4.4.2 “Rolamento do segmento de transportador por pneus”



20004641B991810


**ATENÇÃO!**

Prestar atenção para que as correias estejam alinhadas umas com as outras!

## 1.4.5 Dispositivo de elevação transportador por pneus

### 1.4.5.1 *Descrição*

O dispositivo de elevação para o transportador por pneus é constituído de elementos de apoio em forma de jugo nos quais estão fixados o transportador por pneus. Estes elementos de apoio podem ser elevados ou baixados hidráulicamente. Molas montadas lateralmente mantêm o transportador por pneus na posição de serviço (em baixo).



#### **ATENÇÃO!**

Se o transportador por pneus for levantado, os pneus na superfície de fricção da pinça não estarão mais atuando. Os veículos podem rolar acidentalmente. Se o transportador por pneus for levantado, os veículos devem ser protegidos para não rolarem acidentalmente!

### 1.4.5.2 *Inspeção e manutenção*

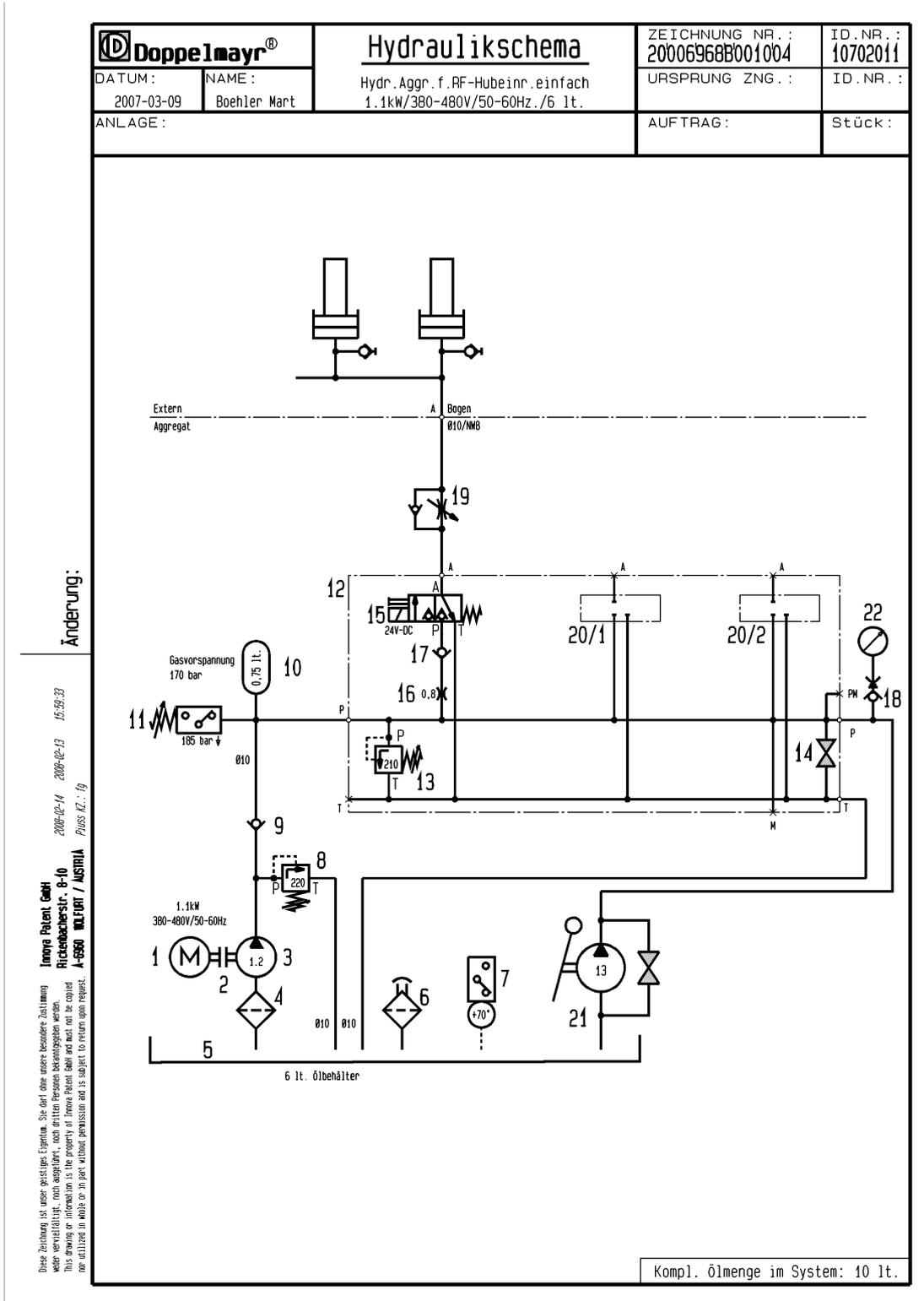
**Mensalmente:**



- Controle geral

## 1.4.6 Módulo hidráulico para dispositivo de elevação eletro-hidr. – transportador por pneus (curva)

### 1.4.6.1 Esquema hidráulico



### **1.4.6.2 Descrição técnica**

O módulo hidr. serve para elevar ou baixar o transportador por pneus na curva.

Uma bomba de redutor (item 1-3) acionada por um motor elétrico serve de fornecedor de pressão.

Ao dar partida no motor, a bomba de redutor aumenta a pressão no sistema hidr. até que o interruptor de pressão (item 11) dispare. Após isto, a unidade bomba-motor é parada.

O transportador por pneus é elevado mediante energização da válvula de distribuição (item 15).

A pressão é mantida através do interruptor de pressão (item 11) no funcionamento em intervalos.

A válvula de retenção estranguladora (item 19) serve para ajustar a velocidade de descida do dispositivo de elevação.

A válvula pressostática (item 8) serve como proteção para a bomba.

A válvula pressostática (item 13) serve para limitar a pressão do sistema.

A válvula de purga (item 14) serve para a redução manual da pressão no sistema hidr.

No manômetro (item 23) se pode ler a pressão operacional.

A temperatura do óleo é monitorada por meio do termostato (item 7) que, quando disparar, causa a imobilização do motor elétrico.

Em eventual caso de falha de energia elétrica ou defeito na bomba, o transportador por pneus pode ser levantado com a bomba manual (item 21).

Para isto, a válvula de distribuição (item 15) deve ser acionada através do acionamento de emergência fornecido.

### **1.4.6.3 Colocação em funcionamento**

Observar as instruções gerais para sistemas hidráulicos.

→ veja A 3 "Instruções gerais para sistemas hidráulicos"

#### **1.4.6.3.1 Instrução adicional relacionada a módulos**

- Para o funcionamento perfeito é necessário uma ótima evacuação de ar do cilindro hidráulico.



#### 1.4.6.4 *Inspeção*

Observar as instruções gerais para sistemas hidráulicos.  
→ veja A 3 "Instruções gerais para sistemas hidráulicos"

##### 1.4.6.4.1 Em geral



Defeitos ou anomalias precisam ser corrigidos imediatamente, a sua causa precisa ser determinada e eliminada eficazmente.

##### 1.4.6.4.2 Intervalos de inspeção adicionais relacionadas a módulos

###### **Diariamente**

-  • Controle visual em busca de vazamentos externos e conexões

###### **Semanalmente**

-  • Ruídos e vibrações anormais
-  • Nível do óleo hidráulico no contentor

### **1.4.6.5 Manutenção**

Observar as instruções gerais para sistemas hidráulicos.  
→ veja A 3 "Instruções gerais para sistemas hidráulicos"

#### **1.4.6.5.1 Em geral**

Os trabalhos de manutenção concentram-se principalmente na manutenção do óleo hidráulico. Os intervalos de manutenção dependem da instalação e se orientam pelas condições de funcionamento e taxas de utilização.

Recomendamos que a instalação hidráulica seja inspecionada no mais tardar a cada 3 anos pela empresa Doppelmayr.

#### **1.4.6.5.2 Manutenção do óleo do sistema hidráulico**

Tendo em consideração os intervalos de inspeção, uma troca de óleo deve ser feita **anualmente**.

- Qualidade do óleo hidráulico, tipo, quantidade de enchimento: veja A 4 "Lubrificantes"

### 1.4.6.6 *Reparo e busca de erros*

Observar as instruções gerais para sistemas hidráulicos.  
→ veja A 3 "Instruções gerais para sistemas hidráulicos"

A tabela de pesquisa de erros, a seguir, refere-se a casos de falha que podem ocorrer:

<b>Falha:</b>	<b>Causa provável + medidas:</b>
Não é possível levantar o transportador por pneus.	Verificar a válvula de distribuição (item 15). Acoplamento ou bomba com defeito. Verificar ajuste das válvulas pressostáticas
O transportador por pneus não desce, ou apenas devagar.	Verificar o ajuste da válvula de retenção estranguladora (item 19)
O transportador por pneus não permanece na posição superior.	Ar no sistema hidr. = evacuar novamente o ar A pressão cai abaixo da pressão operacional mínima = o interruptor de pressão (item 11) está com ajuste incorreto ou com defeito.

## 1.4.7 Dispositivos de regulação

### 1.4.7.1 *Dispositivo de acoplamento de freio*

#### 1.4.7.1.1 Descrição

O dispositivo de acoplamento de freio consiste de um acoplamento acionado por mola e um freio eletromagnético. O freio eletromagnético é interligado ao transportador de pneus através do pilar de torque. O acoplamento acionado por mola polia está conectado à polia do transportador por pneus.

O pneu de acionamento é interligado ao dispositivo de acoplamento de freio é ativamente (sob tensão) freado e inativamente (sem tensão) acionado.

Para maiores informações, observar o manual separado da firma Mönninghoff, na pasta "subfornecedores".

O acoplamento de freio é usado na estação para as seguintes finalidades:

- Instalação de partida (IP):

como dispositivo de partida o dispositivo de acoplamento de freio tem a tarefa de soltar ou prender os veículos em uma certa posição dentro de um intervalo predeterminado, correspondente a capacidade de transporte.

- Dispositivo de barragem (S1, S2, ...)

O dispositivo de acoplamento de freio tem a função de um dispositivo de barragem e sua tarefa é impedir a colisão de veículos, caso um veículo já se encontre no dispositivo de partida.

- Acoplamento de segurança (somente em teleféricos de cabine) (SC):

como acoplamento de segurança o dispositivo de acoplamento de freio em caso de ativação de um dispositivo de segurança for ativado (por ex. monitoramento da porta) tem a tarefa de para parar o veículo numa área segura da estação. Neste caso diversos dispositivos de acoplamento de freio podem ser instalados um atrás do outro.

→ veja MO sistema elétrico

## 1.4.7.1.2 Inspeção e manutenção

**PERIGO por meio de componentes rotativos!**

Antes de realizar trabalhos no dispositivo de acoplamento de freio, desligar a instalação e assegurar que não possa ser ligada acidentalmente por terceiros!

Observe também as instruções de segurança adicionais no manual separado da firma "Mönninghoff", na pasta "subfornecedores".

**INSTRUÇÃO!**

O dispositivo de acoplamento de freio não pode ser limpo com óleo ou com MoS2!

**Diariamente, antes de iniciar o funcionamento (acoplamento de segurança):**

- Verificar o funcionamento do acoplamento de segurança:  
Realizar um controle com função de verificação do sistema de comando. Com a instalação em funcionamento, ambos os acoplamentos de freio devem ligar. Os pneus dos dois acoplamentos de freio não podem girar se a função de verificação estiver ativada.

**Mensalmente (acoplamento de segurança):**

- Verificar a função dos acoplamentos de freio com veículo vazio  
Realizar um controle com função de verificação do sistema de comando. Com plena velocidade do teleférico, um veículo vazio deve ficar parado no acoplamento de freio correspondente. Este teste precisa ser realizado em ambos os acoplamentos de freio.

**Anualmente:**

- Controle geral.



- Verificar fenda de ar.  
→ *Veja o capítulo 1.4.7.1.3 "Verificar fenda de ar"*

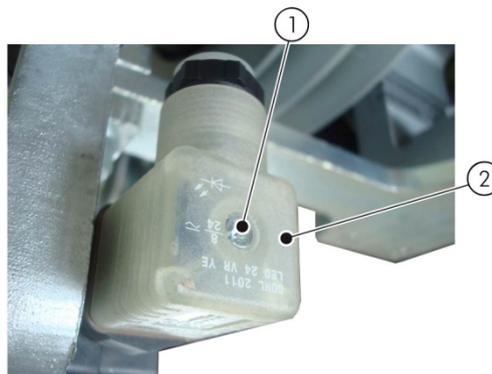
## 1.4.7.1.3 Verificar fenda de ar

**PERIGO por meio de componentes rotativos!**

Antes de realizar trabalhos no dispositivo de acoplamento de freio, desligar a instalação e assegurar que não possa ser ligada acidentalmente por terceiros!

Observe também as instruções de segurança adicionais no manual separado da firma "Mönninghoff", na pasta "subfornecedores".

1. Desaparafusar o parafuso (1) e extrair conector (2)



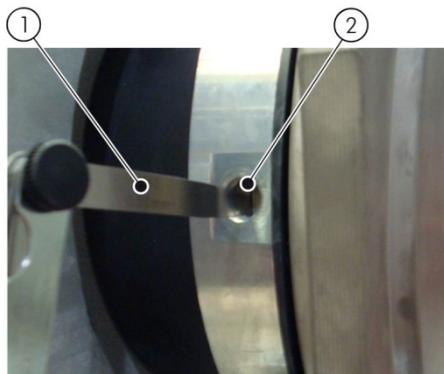
2. Extrair tampão de fecho (1).



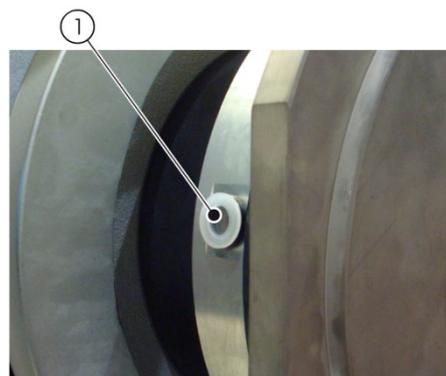
3. Com um calibrador (1) verificar fenda de ar (2). O calibrador deve ser deslocado com pouca resistência. Se a fenda de ar for maior que 0,32 mm, a fenda de ar deve ser reajustada.

→ veja o capítulo

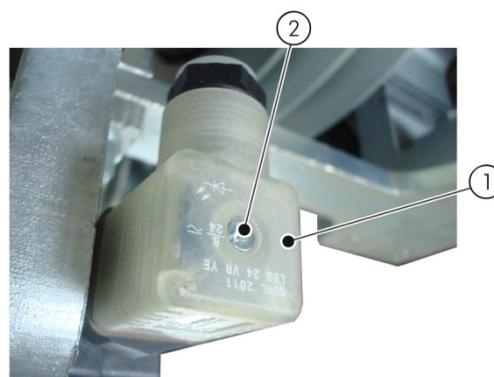
"1.4.7.1.4 Ajustar a fenda de ar"



4. Fechar orifício de controle com tampão de fecho (1).



5. Montar conector (1) e fixar com parafuso (2)



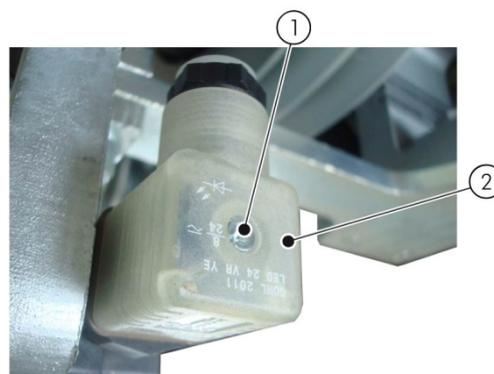
## 1.4.7.1.4 Ajustar a fenda de ar

**PERIGO por meio de componentes rotativos!**

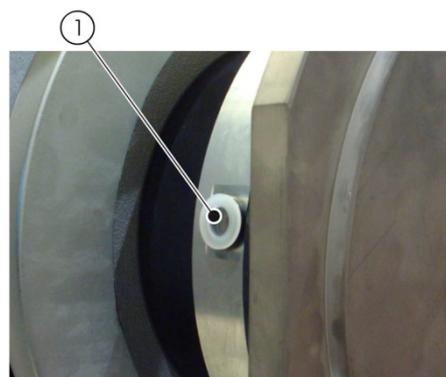
Antes de realizar trabalhos no dispositivo de acoplamento de freio, desligar a instalação e assegurar que não possa ser ligada acidentalmente por terceiros!

Observe também as instruções de segurança adicionais no manual separado da firma "Mönninghoff", na pasta "subfornecedores".

1. Desaparafusar o parafuso (1) e extrair conector (2)



2. Remover tampão de fecho (1) do orifício de controle (2)

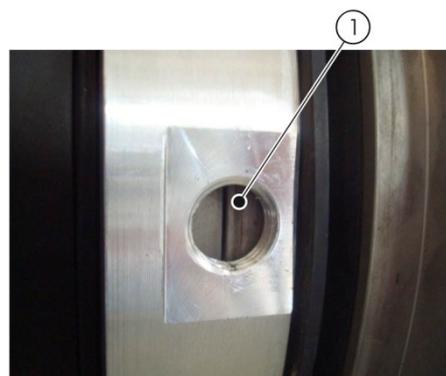


3. Verificar se o sulco no ímã ainda está visível.

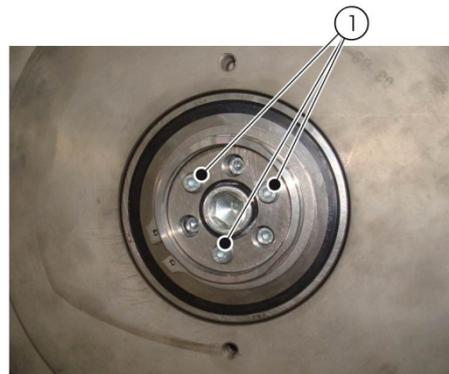
- Se o sulco não está mais visível, o limite de desgaste foi alcançado. O ímã precisa ser substituído!

→ veja capítulo 1.4.7.1.5  
"Substituir o ímã"

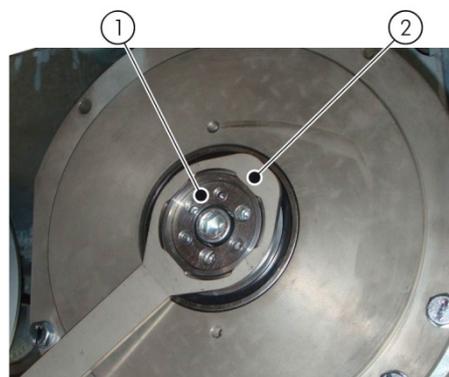
- Se o sulco ainda está visível, pode-se proceder com os seguintes passos:



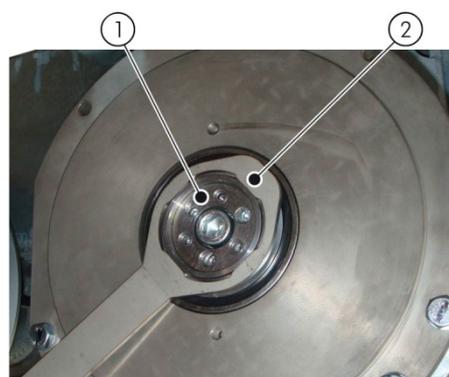
4. Remover os parafusos com sextavado interno (1). (Somente remover os parafusos com sextavado interno que não tem cabeça escareada).



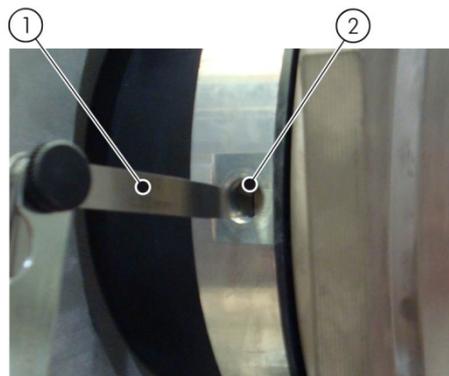
5. Girar a porca (item 1) com a chave de boca fornecida (item 2) em sentido horário, até que a fenda de ar esteja fechada.



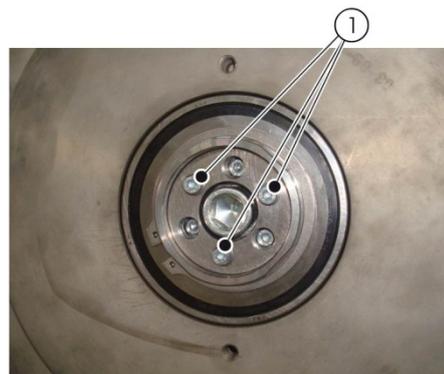
6. Girar a porca (item 1) com a chave de boca fornecida (item 2) em sentido anti-horário, até que a fenda de ar esteja ajustada. Medida especificada: 0,32 mm



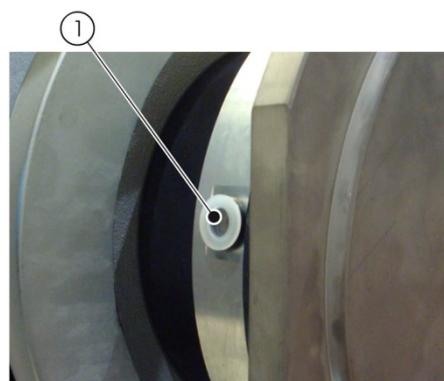
7. Com um calibrador (1) verificar fenda de ar (2). O calibrador deve ser deslocado com pouca resistência. No mais, repetir os passos 4 e 5.



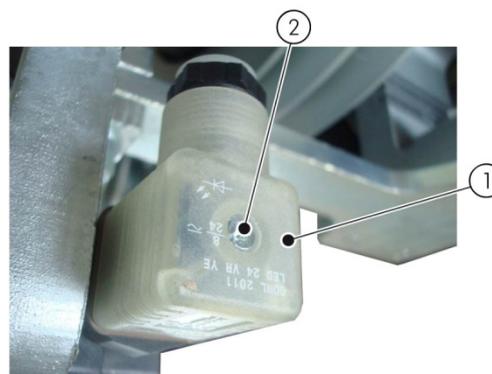
8. Montar e apertar os parafusos com sextavado interno (1).



9. Fechar o orifício de controle (1) com plugue (2).

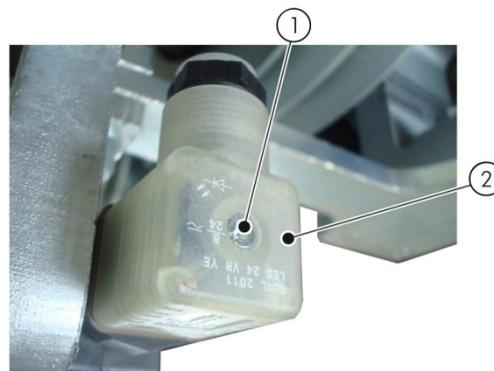


10. Montar conector (1) e fixar com parafuso (2)



1.4.7.1.5 Substituir o imã

1. Desaparafusar o parafuso (1) e extrair conector (2)



2. Remover os parafusos com sextavado interno (1).



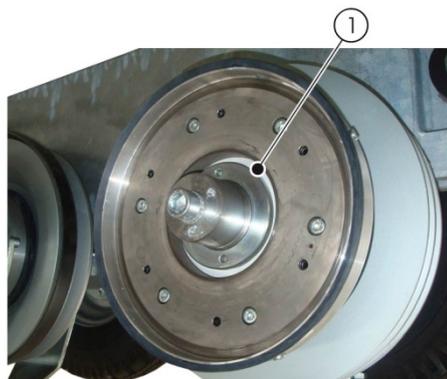
3. Puxar e remover o imã do eixo.  
**CUIDADO!** O imã tem um peso de aproximadamente **23 kg**.



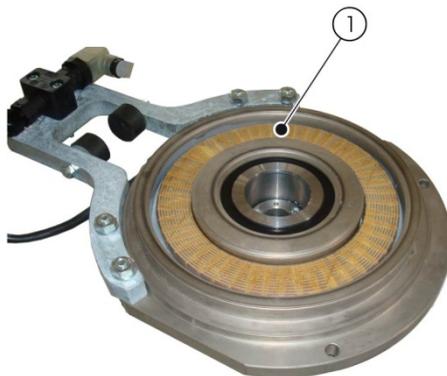
4. Verificar o assentamento correto e a presença de danos na vedação (item 1).
- A vedação deve estar bem encostada no acoplamento (2) em toda a extensão.
  - Substituir vedações danificadas.



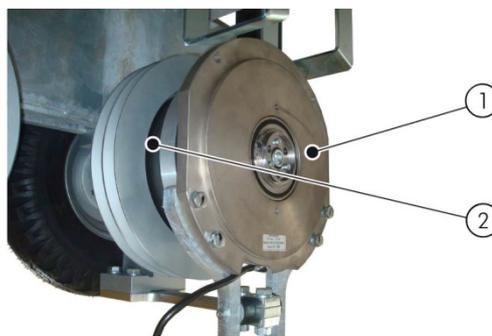
5. Verificar visualmente a presença de danos na mola-prato (1).



6. Verificar visualmente a presença de danos na bobina (1).



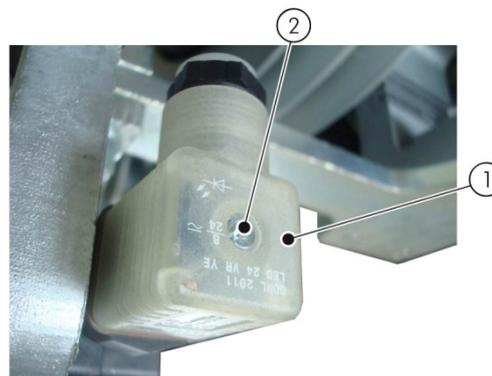
7. Colocar o novo imã (1) no eixo e encostar bem no acoplamento.



8. Colocar e apertar os parafusos com sextavado interno (1).

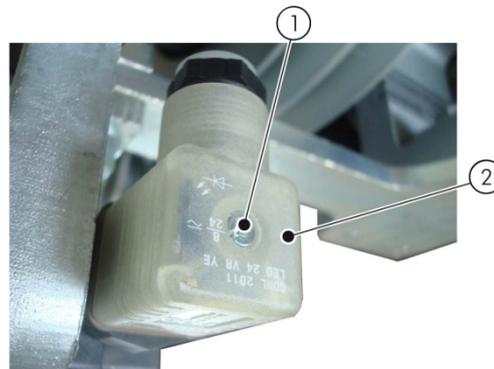


9. Montar conector (1) e fixar com parafuso (2)



## 1.4.7.1.6 Substituir unidade de acoplamento de freio

1. Desaparafusar o parafuso (1) e extrair o conector (2)



2. Soltar o parafuso com sextavado interno (1) e desaparafusá-lo.

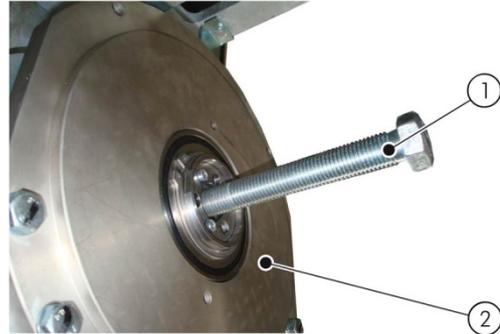


3. Lubrificar levemente a ferramenta (1) na ponta de eixo (2) com graxa de rolamento.

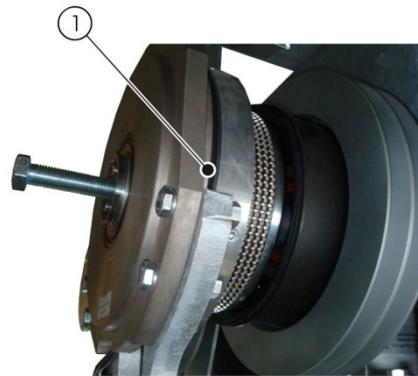


4. Colocar a ferramenta (1) e apertar. A unidade de acoplamento de freio é extraída do eixo

**CUIDADO!** Proteger a unidade de acoplamento de freio contra queda!

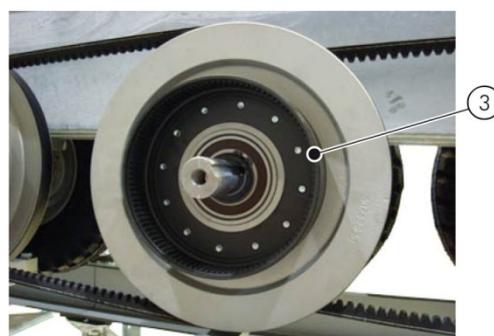
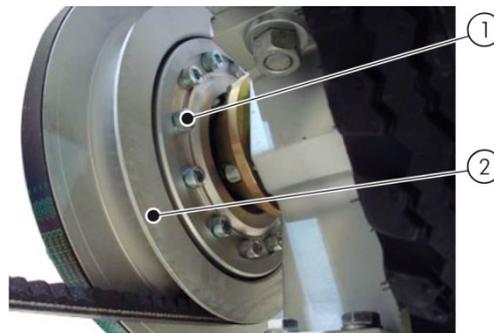


5. Remover a unidade de acoplamento de freio.  
**CUIDADO!** A unidade de acoplamento de freio tem um peso de aproximadamente **50 kg**.



6. Retirar a ferramenta do acoplamento de freio extraído.
7. Verificar dentição externa nas lamelas do acoplamento.
- dentes quebrados ou deformados não são admissíveis.

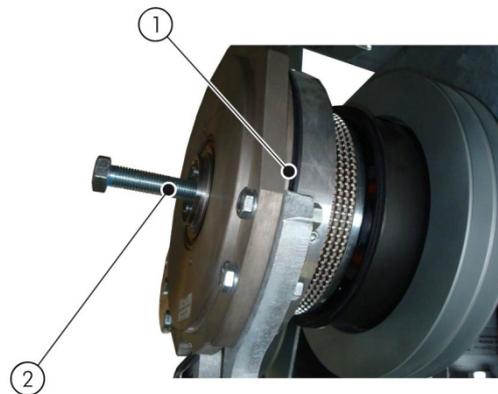
8. Parafusos com sextavado interno (1) (12 peças) no lado posterior da polia (2) e anel externo (3) devem ser removidos.



9. Prender o novo anel externo (1) com parafusos com sextavado interno (2) (12 peças).  
**IMPORTANTE!** Os parafusos com sextavado interno (2) devem conter arruelas de segurança.



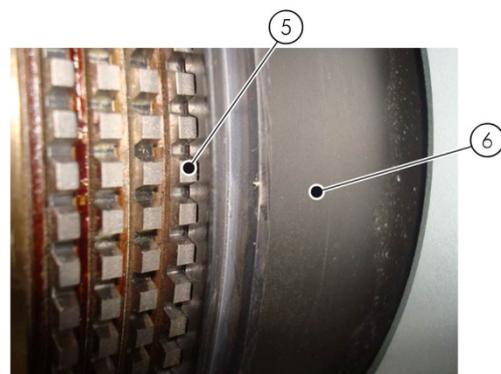
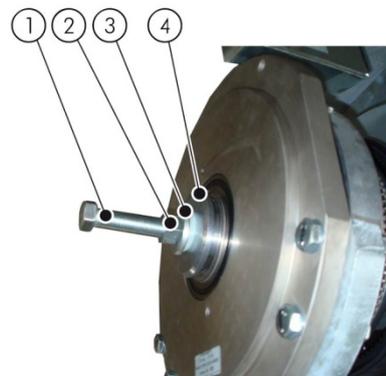
10. Colocar a nova unidade de acoplamento de freio com auxílio da ferramenta (2) e empurrar para cima do eixo; a seguir, remover a ferramenta (2).



11. Aparafusar o parafuso (1) com porca (2), arruelas (3), e arruelas de pressão (4).

- Girando-se a porca (3), o acoplamento de freio é empurrado para cima do eixo.

**ATENÇÃO!** Cuidar para que os dentes das lamelas do acoplamento (5) deslizem sem entalar na dentição do anel externo (6).



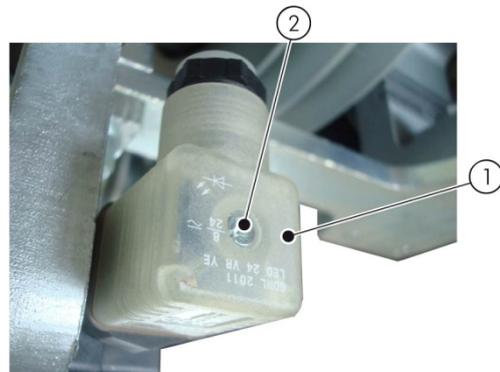
12. Rosquear o parafuso com sextavado interno (1) junto com arruelas estriadas novas e apertar com torquímetro.

- Torque de aperto = 150 Nm



Verificar fenda de ar e, se necessário, ajustar.  
→ veja capítulo 1.4.7.1.3 "Verificar fenda de ar".

13. Montar conector (1) e fixar com parafuso (2)



## 1.4.8 Acionamento da roda de fricção

### 1.4.8.1 Descrição

Para que os transportadores por pneus corram sempre sincronizados com o cabo de transporte, o acionamento destes dispositivos é feito diretamente a partir das roldanas de fricção por meio de correias duplas.

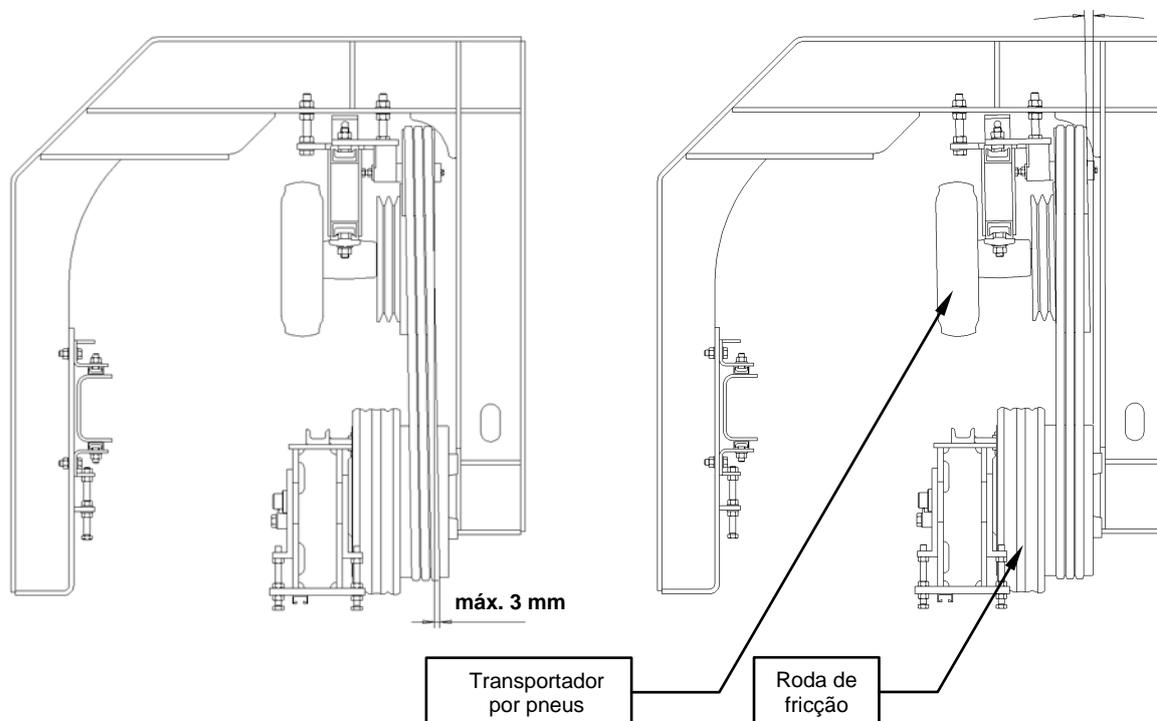
Para que o desgaste da correia seja o menor possível e o acionamento tenha um funcionamento suave e sem deslizamentos da correia, se deve observar os seguintes pontos:

- Tensão das correias
- O alinhamento das polias do acionamento da roda de fricção para o transportador por pneus.



#### **ATENÇÃO!**

Polias desalinhadas devem ser alinhadas (veja desenho)!



### 1.4.8.2 Inspeção e manutenção

#### Instruções de segurança – prevenção de acidentes

→ veja 1.2 “Instruções de segurança – prevenção de acidentes”

#### **INSTRUÇÃO**

Os trabalhos de manutenção ou inspeção e seus intervalos valem tanto para os aceleradores e frenadores como também para os transportadores em curva.

#### **Mensalmente:**



- Verificar a tensão prévia e desgaste das correias e, se necessário, retensionar

→ veja 1.4.4.6 „Pós-tensionar com ferramenta hidráulica de tensionamento de correia“

- Se houver sinais de desgaste visíveis, as correias devem ser substituídas.

→ veja 1.4.4.8 “Troca de uma correia externa”

→ veja 1.4.4.9 “Troca de uma correia interna”

Sinais de desgaste podem ser:

- Laterais da correia franzidas
  - Lado externo quebradiço ou vítreo
  - A correia está no fundo da polia (não é permitido)
- 
- Uma possível adesão de material nos sulcos da polia decorrente da abrasão deve ser removida.

### 1.4.8.3 Medição da tensão prévia das correias

#### Instruções de segurança – prevenção de acidentes

→ veja 1.2 “Instruções de segurança – prevenção de acidentes”

Após o tensionamento da correia da roda de fricção se deve mover com o teleférico (min. 23 comprimentos de correia). A seguir, a tensão da correia deve ser controlada e, se necessário, corrigida.

→ veja 1.4.4.3 “Medição da tensão prévia das correias”

#### Tensão estática da cinta - tensão prévia N

Primeira montagem	$1100 \pm \begin{matrix} 100 \\ 0 \end{matrix} \text{ N}$
Operação após amaciamento	$900 \pm \begin{matrix} 100 \\ 0 \end{matrix} \text{ N}$

A tensão correta da correia é verificada por meio do aparelho de medição **Optikrik II** com a correia parada.



Faixa de medição:  
500 N - 1500 N

## 1.4.9 Roldanas da estação (rodas de atrito, roldanas verticais e horizontais)

### 1.4.9.1 *Descrição*

Roldanas de estação servem para o desvio do cabo de transporte na estação e seu fabrico é similar às roldanas ao longo do percurso.

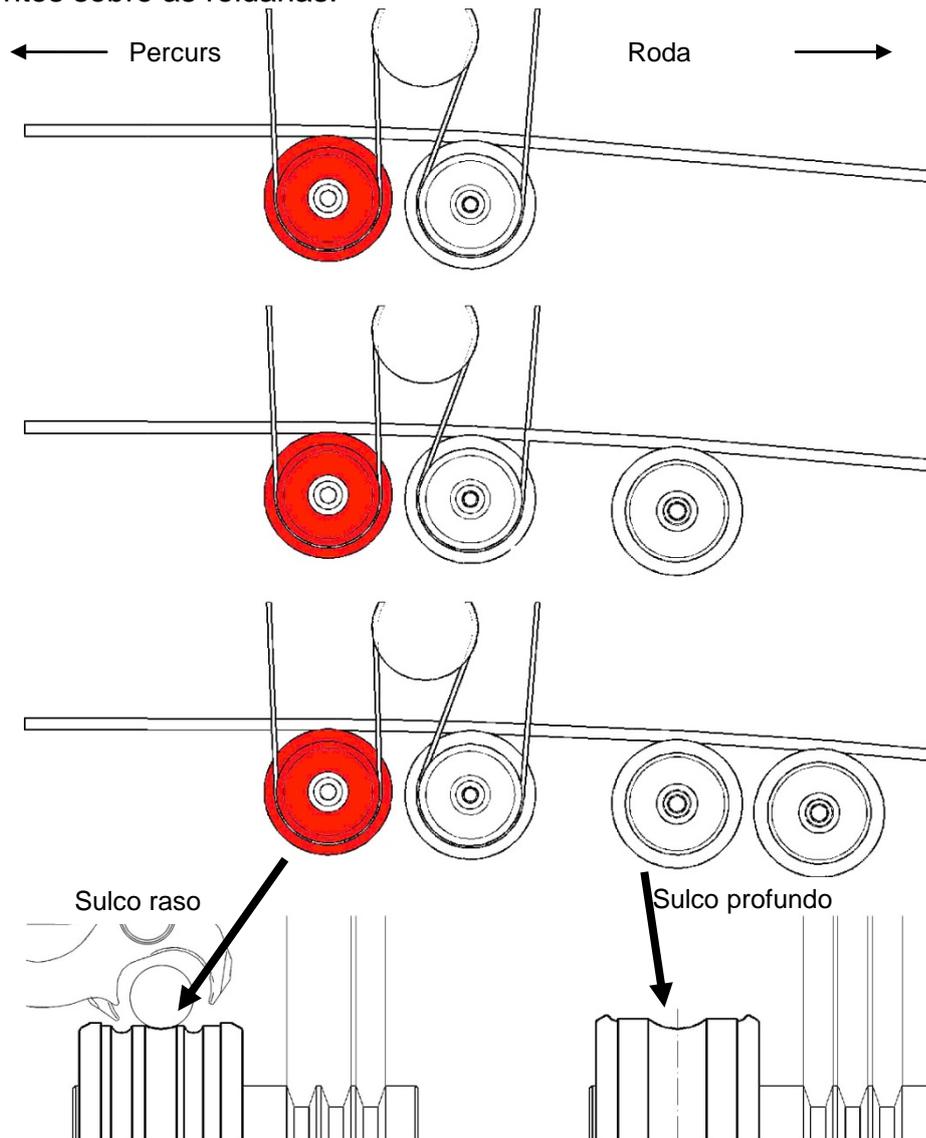
**INSTRUÇÃO!**

Divergências de medidas na área do ponto de acoplamento por causa de desgaste nas roldanas não podem ser corrigidas por reajuste das roldanas da estação!

### 1.4.9.2 Anéis de revestimento de borracha com três sulcos

Este anel de revestimento de borracha é montado na primeira roldana de desvio no ponto de acoplamento no lado de entrada e saída.

Os dois sulcos nas laterais permitem uma transposição sem colisões dos mordentes sobre as roldanas.



#### **ATENÇÃO!**

Somente a **primeira roldana de desvio (= primeira roda de fricção)** no lado do percurso pode ser equipada com um anel de revestimento de borracha com três sulcos de cabo raso!

Todas as outras roldanas antes da roda volante (quando disponível também horizontal) devem conter anéis de calço com sulco profundo"

### **1.4.9.3    *Inspeção e manutenção***

→ veja TS 3.3 “Baterias de roldanas”

### **1.4.9.4    *Ajuste das roldanas de estação***

→ veja desenho detalhado baterias da estação na lista de peças de reposição

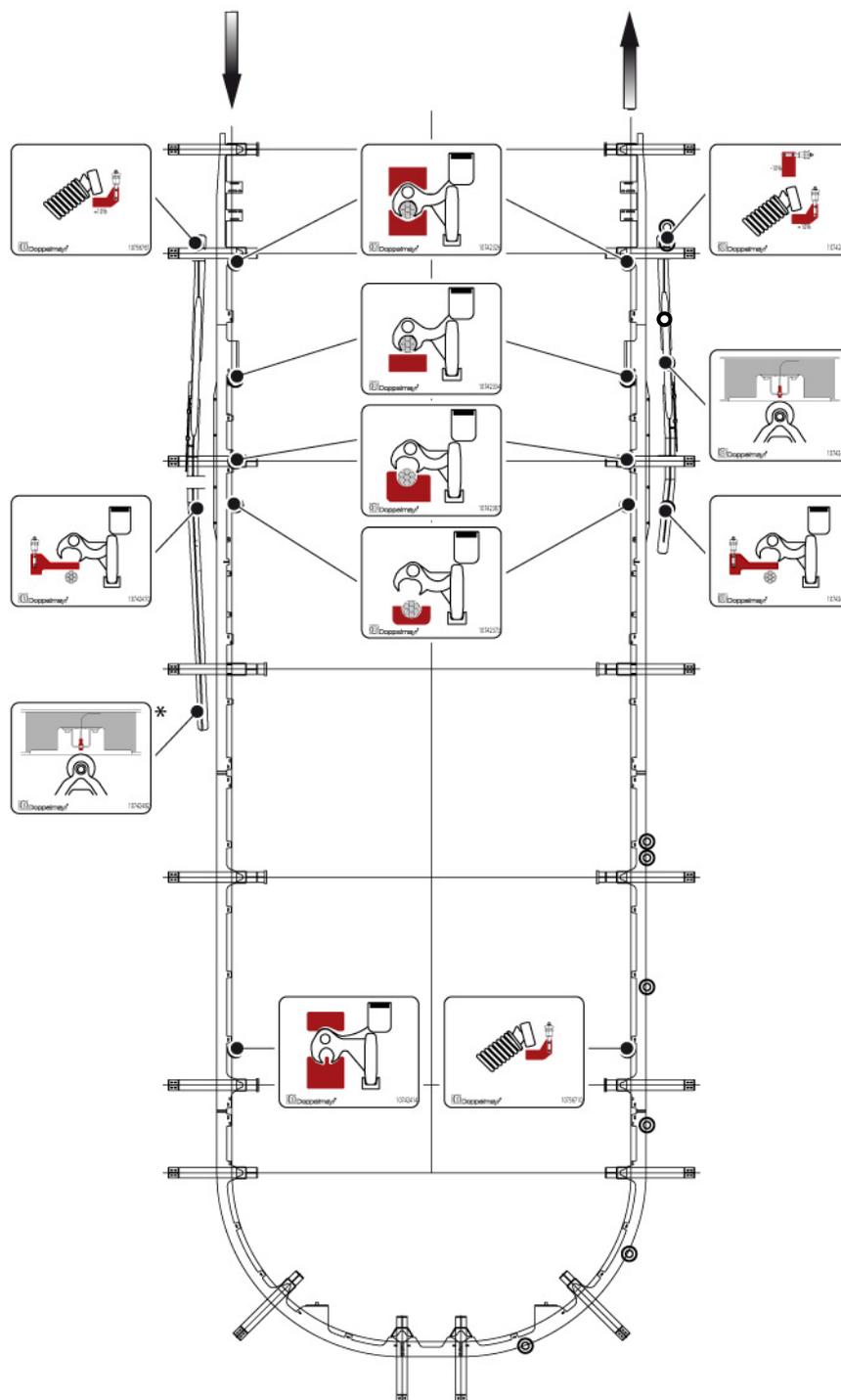
### **1.4.9.5    *Substituição de uma roldana da estação (suspensão do cabo)***

Para poder desmontar uma roldana de estação (horizontal e vertical), o cabo tem que ser erguido da roldana.

→ veja "ferramentas "

## 1.5 Dispositivos de segurança

### 1.5.1 Interruptor de painel - visão geral e posição



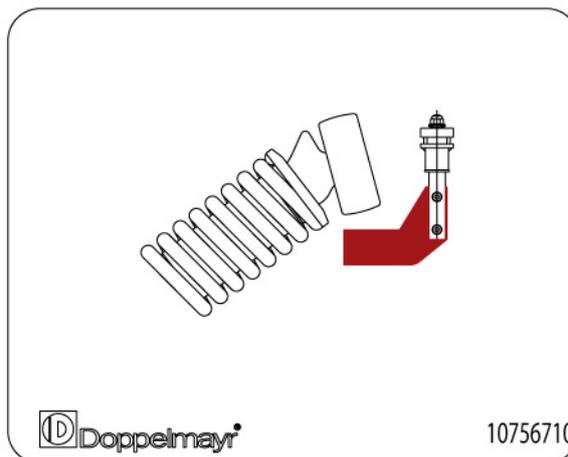
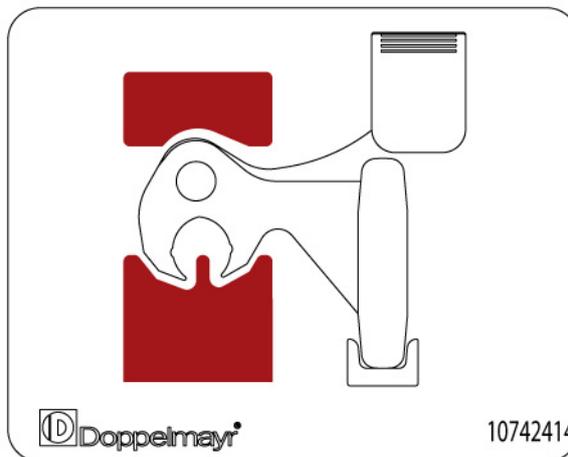
(\*) no percurso de segurança da estação

Medidas de ajuste e controle:

→ veja anexo A "Ajuste do UNI G ponto de acoplamento Tipo A"

### 1.5.1.1 Painel "posição errada da pinça antes da saída"

Este dispositivo de monitoramento verifica antes da saída se a posição no mordente está correta.  
Se uma posição estiver incorreta (por ex. pinça fechada, diferença de altura etc.), o teleférico é imobilizado.

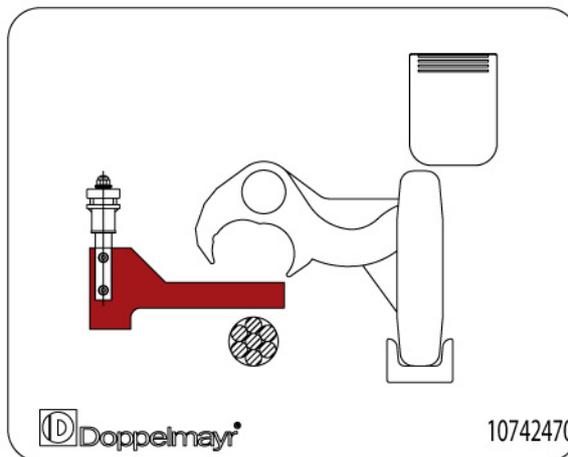


Posição errada da pinça antes da saída

### 1.5.1.2 Painel "proteção de desacoplamento"

Este dispositivo de monitoramento verifica, se a pinça está aberta após o acoplamento.

Em uma pinça não fechada ou não travada, a posição errada da alavanca de acoplamento é reconhecido através de um painel com caixa de marchas e o teleférico é imobilizado.



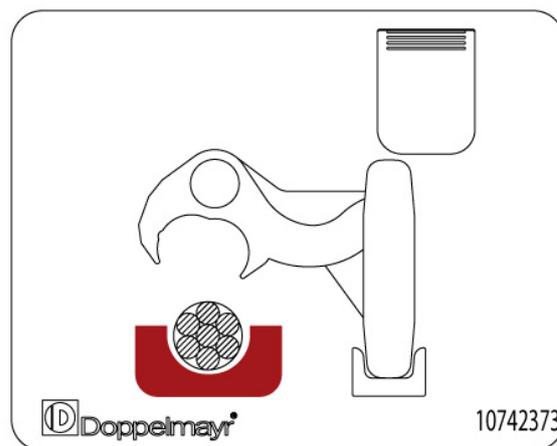
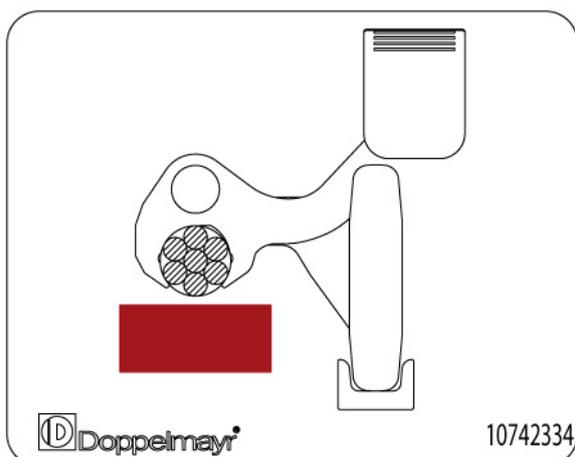
Proteção de desacoplamento

### 1.5.1.3 Painel "posição do cabo vertical e horizontal"

Estes dispositivos de monitoramento verificam a posição do cabo antes do processo de acoplamento, tanto no sentido vertical como no horizontal.

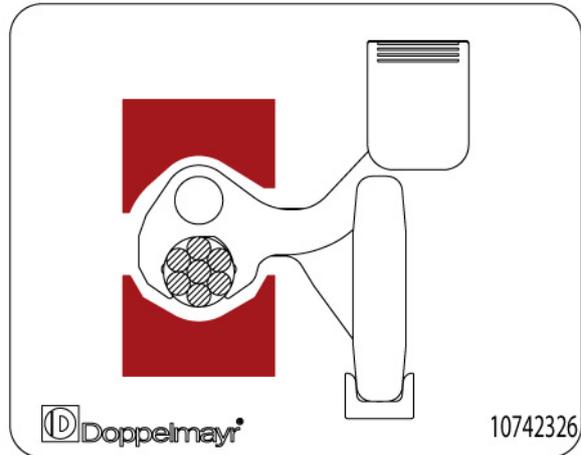
Um desvio horizontal ou vertical do cabo é reconhecido através do respectivo interruptor de correção e sistema é imobilizado.

O interruptor de correção é montado diretamente no ponto de acoplamento.



### 1.5.1.4 Painel "Painel de acabamento geométrico"

O painel de acabamento geométrico é montado no ponto de acoplamento na área de entrada e na saída, antes do ponto de acoplamento (para marcha a ré). Ela tem a função de monitorar mudanças geométricas na área dos mordentes, deslocamento horizontal do cabo de transporte bem como mudanças verticais na posição do cabo (por ex. desgaste dos anéis de revestimento de borracha na bateria de entrada)

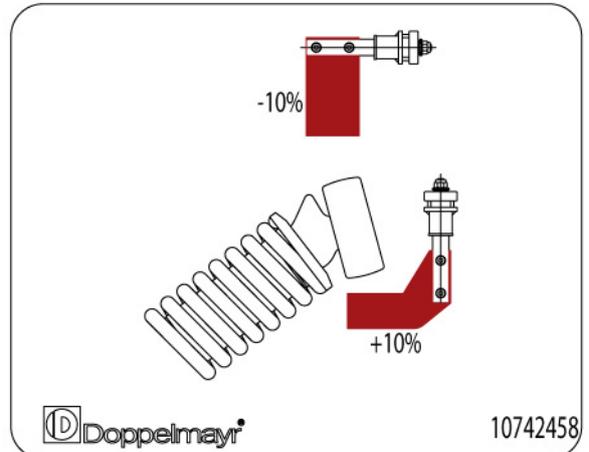


Painel de acabamento geométrico

### 1.5.1.5 Painel "posição errada da alavanca de acoplamento ±10%"

Estes dispositivos monitoram a posição da alavanca de acoplamento da pinça após o de acoplamento sobre o cabo de transporte.

Se a alavanca de acoplamento estiver em posição não permitida (pinça fora do campo de trabalho permitido) um dos painéis é acionado e o teleférico é imobilizado.



Trava de acoplamento e monitoramento 10%

### 1.5.1.6 *Inspeção e manutenção*

#### **Mensalmente:**

-  • Teste funcional por meio de acionamento manual.
-  • Controlar força de liberação e, se necessário, reajustar.

#### **Anualmente:**

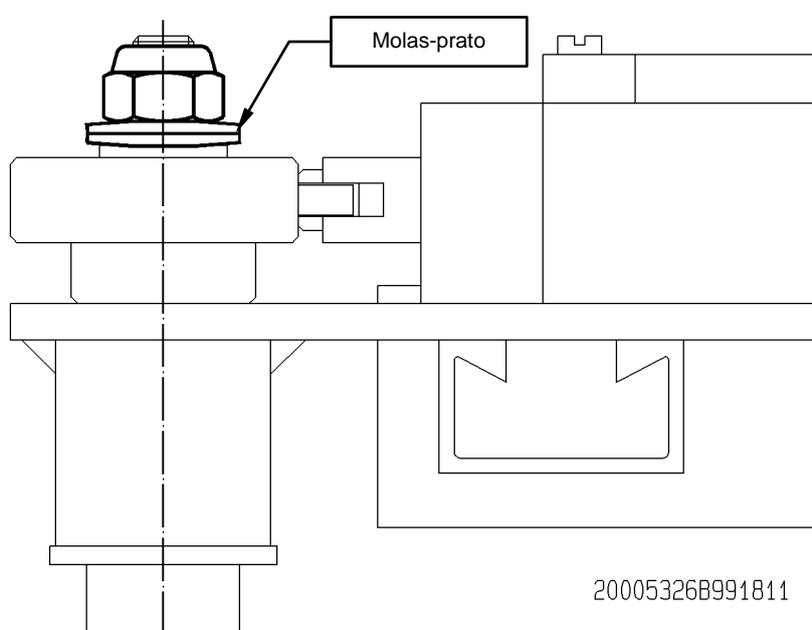
-  • Controlar a fixação e a posição correta do painel e, se necessário, reajustar.
-  • Limpeza da graxa de cabo dos painéis e interruptores
-  • Lubrificar pontos de rotação e molas-prato.

### 1.5.1.7 Ajuste do interruptor de painel

Para ajustar a força de liberação, as molas-prato devem ser pré-tensionadas de forma que se possa girar os painéis manualmente com força moderada.

**ATENÇÃO!**

- Painéis soltos podem conduzir a disparos falsos!
- Painéis demasiadamente pré-tensionados podem provocar atrasos ou impedir o acionamento!



## 1.5.2 Proteção de passagem

### 1.5.2.1 Descrição

A proteção de passagem monitora o funcionamento correto dos veículos que passam pela estação!

Isto resulta na divisão da área de entrada e saída em zonas, que devem ser passadas por um veículo dentro de um intervalo predeterminado (medido por impulsos no cabo).

Nisto o percurso do cabo é tomado por uma roldana de impulso. A passagem de um veículo por uma zona é tomada por um sensor Bero.

O caminho a ser percorrido por um veículo em uma zona corresponde a um número específico de "impulsos do percurso do cabo"

Se um veículo fica preso em uma zona, após determinados números de "impulsos de transposição" o teleférico é imobilizado.

**ATENÇÃO!**

Em instalações com áreas de estação sem monitoramento automático de passagem, a movimentação dos veículos deve ser observada pelo pessoal da estação. Ao parar um veículo nesta área, a instalação deve ser imobilizada.

### 1.5.2.2 Inspeção e manutenção

**Anualmente:**

-  • Controlar as distâncias dos sensores BERO até a superfície de comutação (pinça, suspensões)
-  • Verificar as fixações dos sensores BERO.
-  • Controlar conexões dos sensores BERO
-  • Se necessário limpar os sensores BERO e seus suportes.

**ATENÇÃO!**

Prestar atenção para que em toda estação estejam disponíveis duas chaves BERO!

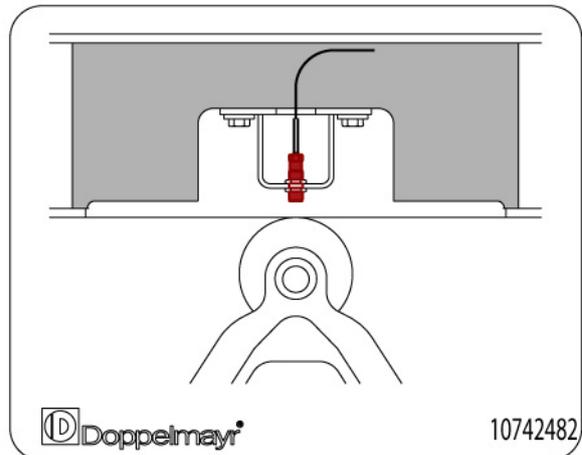
### 1.5.3 Verificação da força de tensão

#### 1.5.3.1 Descrição

Conforme o fabrico, no ponto de acoplamento estão instalados 1 ou 2 sensores de medição. Estes medem a deformação elástica de uma placa de medição no trilho de acoplamento durante o processo de acoplamento.

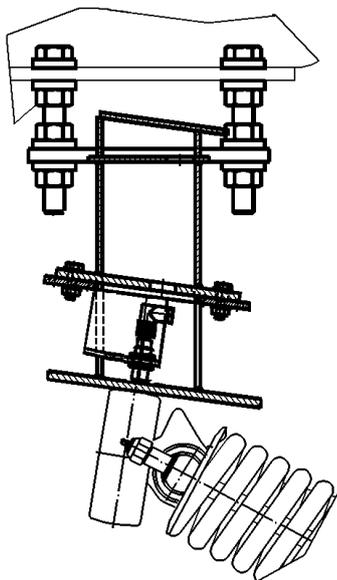
Da medida da deformação é determinada a força de tensão na pinça.

(→ veja *manual de operação sistema elétrico*)

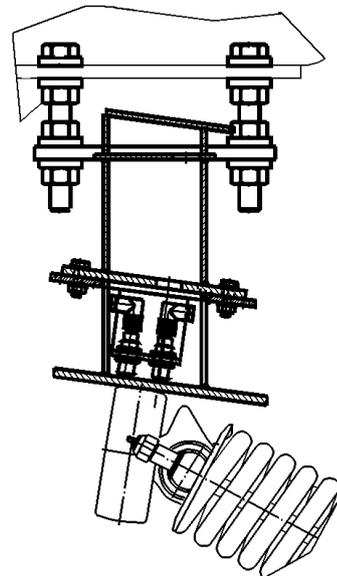


#### **INSTRUÇÃO!**

Caso o fabrico do equipamento elétrico seja proveniente de outro fabricante, deve-se observar também os seus manuais!



Modelo com 1 sensor de medição



Modelo com 2 sensores de medição

### 1.5.3.2 Inspeção e manutenção

#### Mensalmente:

-  • Devem ser protocolados dois valores de medição com velocidade de marcha máxima de uma pinça de referência (veículo NR.1 = pinça de acoplamento NR. ....).  
→ veja TS 4 “Pinça” - protocolo formulário de registro da força das roldanas de acoplamento
-  • Com a função de teste (→ veja *manual de operação sistema elétrico*) se provoca o desligamento na saída da pinça de referência (veículo N° 1).

#### A cada 6 meses:

-  • Antes de cada temporada de funcionamento, controlar a calibração do dispositivo elétrico de verificação da força de tensão mediante um calibrador  
→ veja anexo TS 4 “Protocolo para calibração da verificação elétrica da força de tensão”.

#### Anualmente:

-  • Extração da pinça de referência (veículo NR. 1) na ponta e no cabo. Os valores de extração devem ser protocolados.  
→ veja TS 4.2 “Pinça” – protocolo Formulário de registro para o ensaio de tração da pinças de acoplamento tipo A
-  • Controlar ajuste de altura do trilho de acoplamento.
-  • Controlar o ajuste dos sensores de medição e, se necessário, reajustar.
-  • A precisão do calibrador (classe de medição 0,5) deve ser controlada por uma entidade autorizada.
-  • Protocolar todos os valores das pinças em velocidade de marcha máxima → veja TS 4.2 “Pinça” - formulário de registro
  - Força das roldanas de acoplamento

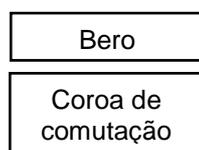
#### A cada 2 anos:

-  • A precisão do calibrador (classe de medição 0,5) deve ser controlada por uma entidade autorizada.

## 1.5.4 Contagem do percurso do cabo (impulsor – monitoramento)

### 1.5.4.1 Descrição

A posição do cabo é detectada por uma roldana de impulso com coroa de comutação e iniciadores de aproximação (também denominados "Beros").



Contagem do percurso do cabo

### 1.5.4.2 Inspeção e manutenção

#### Anualmente:



- O desgaste do anel de revestimento de borracha da roldana de impulso deve ser controlado.

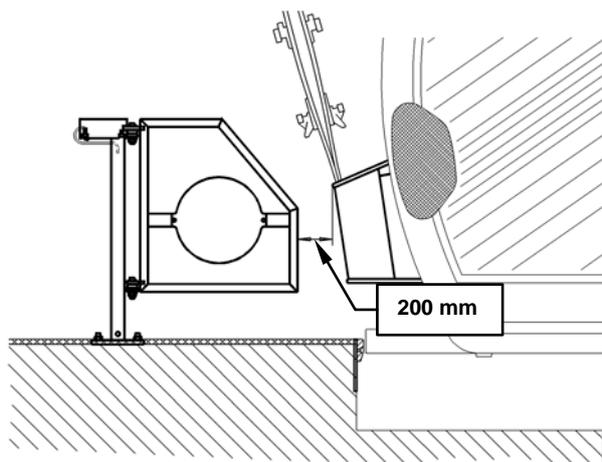
#### Limite de desgaste:

O anel de borracha da roldana de impulso pode ser usado enquanto a função correta da regulagem de distância estiver garantida.

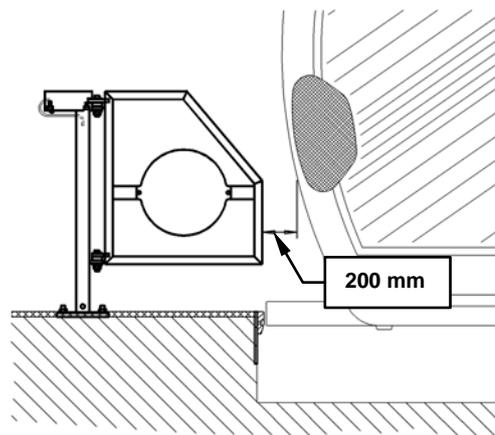
## 1.5.5 Ajuste da limitação de embarque (somente na saída)

### 1.5.5.1 Descrição

A limitação de embarque serve para desligar a instalação caso alguém fique preso na porta e mesmo assim a travar as portas corretamente.



Variante com compartimento para esquis



Variante sem compartimento para esquis

### 1.5.5.2 Inspeção e manutenção

A cada 6 meses:

-  • Controle geral.
-  • Lubrificação das articulações.  
→ veja A 4 "Lubrificantes"

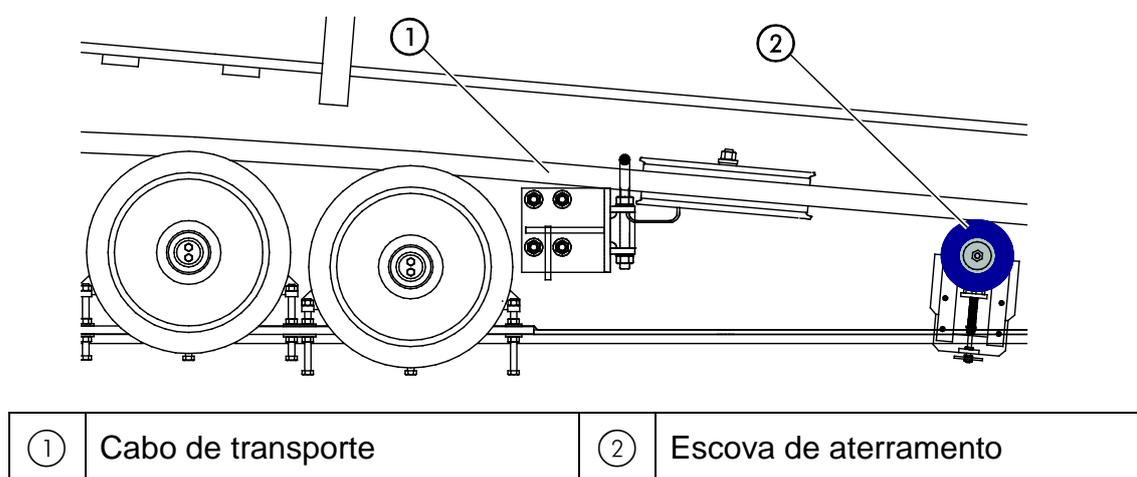
## 1.6 Aterramento do cabo de transporte

### 1.6.1.1 Descrição

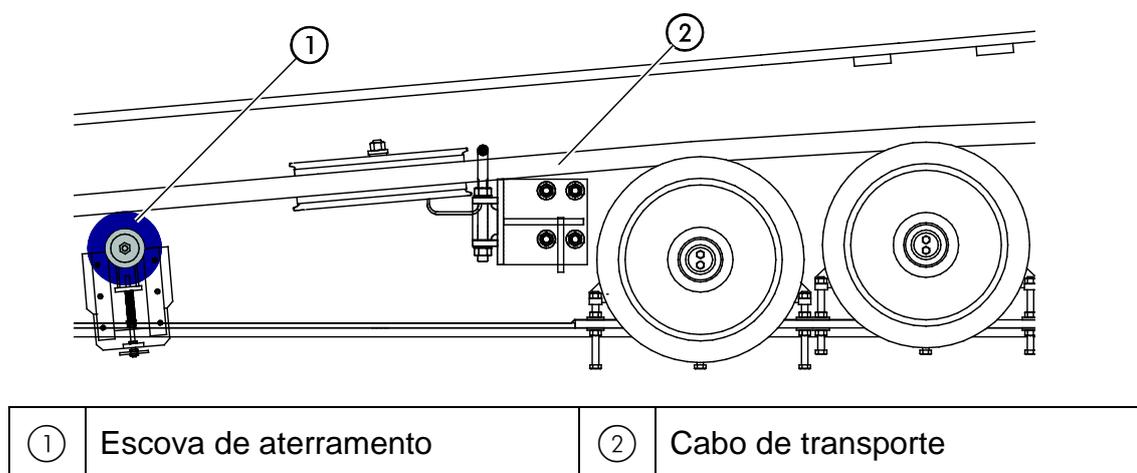
A escova de aterramento (de latão) desvia correntes de compensação do cabo de transporte, que podem resultar das diferenças de potencial no trajeto. As correntes de compensação podem influenciar o controle.

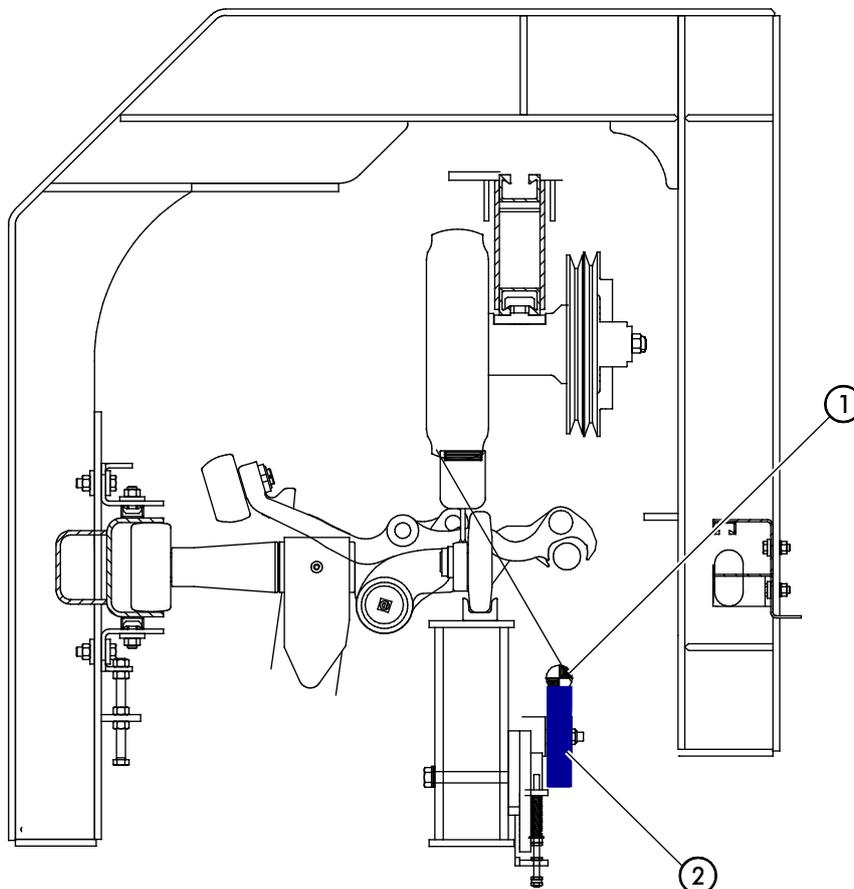
A escova de aterramento encontra-se no lado de saída do ponto de acoplamento e está fixada na estrutura de suporte. O contato contínuo com o cabo de transporte deve ser garantido. Para tal, a escova de aterramento tem de estar levemente encostada no cabo de transporte.

#### Situação da escova de aterramento: Lado de saída - teleférico de mão direita



#### Situação da escova de aterramento: Lado de saída - teleférico da esquerda



Supervisão: Situação da escova de aterramento

①	Cabo de transporte	②	Escova de aterramento
---	--------------------	---	-----------------------

**1.6.1.2 Inspeção e manutenção****Semanalmente:**

- Verificar visualmente se há desgastes na escova de latão.
- Certificar-se de que há contato entre a escova de latão e o cabo de transporte.
- Verificar se na escova de latão há depósitos de graxa do cabo. Caso necessário, limpar com agente desengordurante.

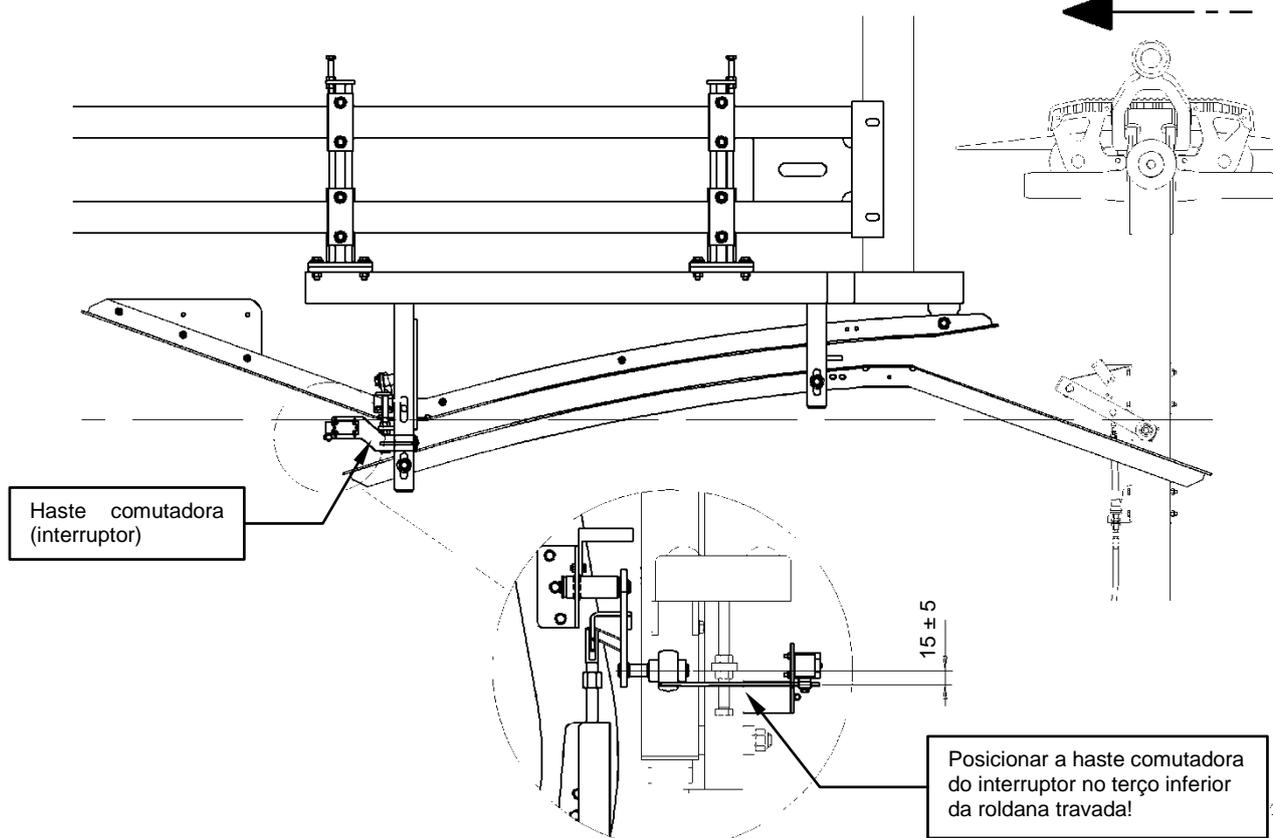
## 1.7 Dispositivo de abertura e fechamento das portas em teleféricos de cabine

### 1.7.1 Descrição

Os dispositivos de abertura e fechamento servem para abrir e fechar ou travar as portas da cabine.

Ajuste dos interruptores – travamento de porta (somente na saída)

Sentido de  
marcha



#### **ADVERTÊNCIA!**

Em caso de falha de ambos os dispositivos de acoplamento de freio, a velocidade de marcha deve ser reduzida de tal forma que as cabines parem dentro da estação ao ativar o monitoramento de porta. A velocidade de marcha máxima permitida é de 2 m/s! A distância ao solo da cabine imobilizada pode ser no máximo 1 m!

Em caso de falha de um acoplamento de segurança, o funcionamento pode ser mantido sem restrições. O acoplamento de segurança defeituoso deve ser substituído após o encerramento da operação. Dispositivo de acoplamento de freio → veja 1.4.7.1 "Dispositivo de acoplamento de freio" e o MO do sistema elétrico.

## 1.7.2 Inspeção e manutenção

**A cada 6 meses:**



- Controle geral.



- Verificar a função do monitoramento de porta:  
Em um veículo selecionado aleatoriamente, em cada estação e ao fechar as portas, deixar prender um objeto rígido de no mínimo 150 mm de espessura.
  - As portas da cabine não podem travar.
  - O trilho de fechamento deve desviar para cima.
  - O interruptor do monitoramento de porta deve ser acionado para que o sistema de teleférico seja parado imediatamente.

Se o monitoramento de porta não disparar, verificar o livre movimento do trilho de fechamento e mecanismo de acionamento da porta da cabine, conforme o manual do fabricante das cabines.



- Verificar a mobilidade do trilho de abertura.
- Lubrificação das articulações.  
→ veja A 4 "Lubrificantes"

## 1.8 Desvios da via principal

(entrada e saída ou desvio de passagem)

### 1.8.1 Descrição

Estes desvios servem como elementos de interligação do teleférico principal com a estação ou para o trilho de emergência ou para conexão de dois trechos.

Desvios principais são acionados eletromecanicamente ou manualmente. A posição dos desvios da via principal é monitorada através de um interruptor de fim de curso.



#### **ATENÇÃO!**

Se um desvio da via principal é acionado, deve ser observado o seguinte:

- Desvios só podem ser acionados com o teleférico parado!
- Durante o acionamento não pode haver nenhum veículo no desvio.
- Entre veículo e início do desvio deve (visto do sentido de marcha) haver uma distância mínima de segurança de aprox. 0,5 m!
- O desvio deve sempre ser virado até à posição final!
- Se uma agulha for acionada durante o tempo de serviço do teleférico, antes de dar nova partida, deve-se adicionalmente controlar visualmente a posição final do desvio (posição de serviço).

**Ignorar os pontos acima pode causar um descarrilamento de veículos**  
→Risco para pessoas!

## 1.8.2 Inspeção e manutenção

### Mensalmente:



- Controle geral.

### Anualmente:



- Controlar a fixação e a posição correta do monitoramento.

### Anualmente (a cada 1500 horas de serviço):

**ATENÇÃO!**

Lubrificante em excesso causa a sujeira nos veículos.



- Lubrificação das articulações.  
→ veja A 4 "Lubrificantes"



- Lubrificação dos conduítes dos cabos - desvios (travamento)  
→ veja A 4 "lubrificante"

- Controle dos acionamentos lineares (cilindro atuador de motores de fuso).  
→ veja pasta "subfornecedores"



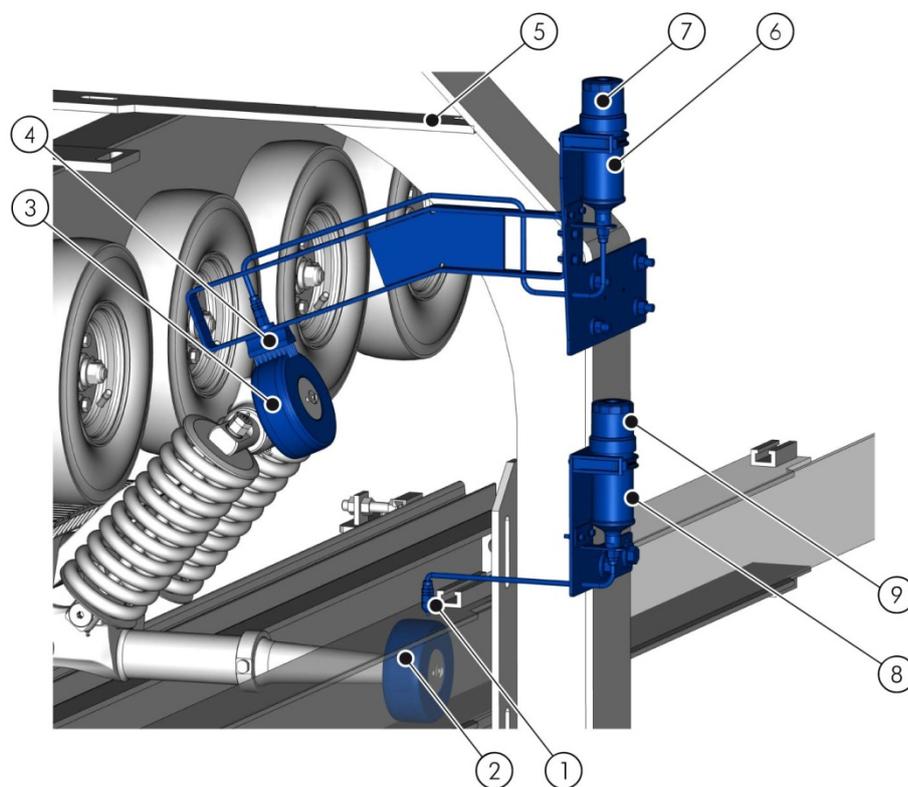
- Limpar e lubrificar levemente (pano embebido em óleo) os trilhos de correr.  
→ veja A 4 "Lubrificantes"

## 1.9 Dispositivo para lubrificação das roldanas guia e das roldanas de acoplamento

### 1.9.1 Descrição

Este dispositivo serve para a lubrificação da roldana guia e da roldana de acoplamento das pinças de acoplamento e se encontra na estação de acionamento na área da curva do transportador por pneus.

Mediante lubrificação da roldana guia ou de acoplamento diminui-se a fricção entre a roldana de acoplamento e os trilhos de acoplamento, ou respectivamente, entre a roldana guia e os trilhos-guia.



① Peça de redução	⑤ Estrutura de suporte da estação
② Roldana guia da pinça de acoplamento	⑥ Unidade LC (Lubrication Canister) com sistema de acionamento ⑦ para roldana de acoplamento
③ Roldana de acoplamento da pinça de acoplamento	⑧ Unidade LC (Lubrication Canister) com sistema de acionamento ⑨ para roldana de acoplamento
④ Escova de lubrificação com válvula de bloqueio	

Em toda unidade LC se encontra um fuso com êmbolo anexo. O fuso é acionado por meio do sistema de acionamento, através do qual o êmbolo é movido. Pela movimentação do êmbolo, o lubrificante é pressionado para fora da unidade LC e, através da escova de lubrificação e a peça de redução, é passado para a roldana guia ou de acoplamento.

A quantidade de lubrificante é definida por um ciclo de liberação ajustável no sistema de acionamento e adaptado ao tamanho da unidade LC. Veja também o capítulo 1.8.2 "Ajustar o ciclo de liberação".

Através da movimentação do êmbolo, a pressão na unidade LC sobe uma pressão de até 5 bar, dependendo da contrapressão. O limite automático de limitação de pressão após diversos acionamentos desliga o sistema de acionamento em uma pressão maior que 5 bar. Isto também pode surgir em temperaturas abaixo de -10 °C. O sistema de acionamento volta a funcionar automaticamente, assim que as condições do ambiente estiverem dentro da faixa de funcionamento.

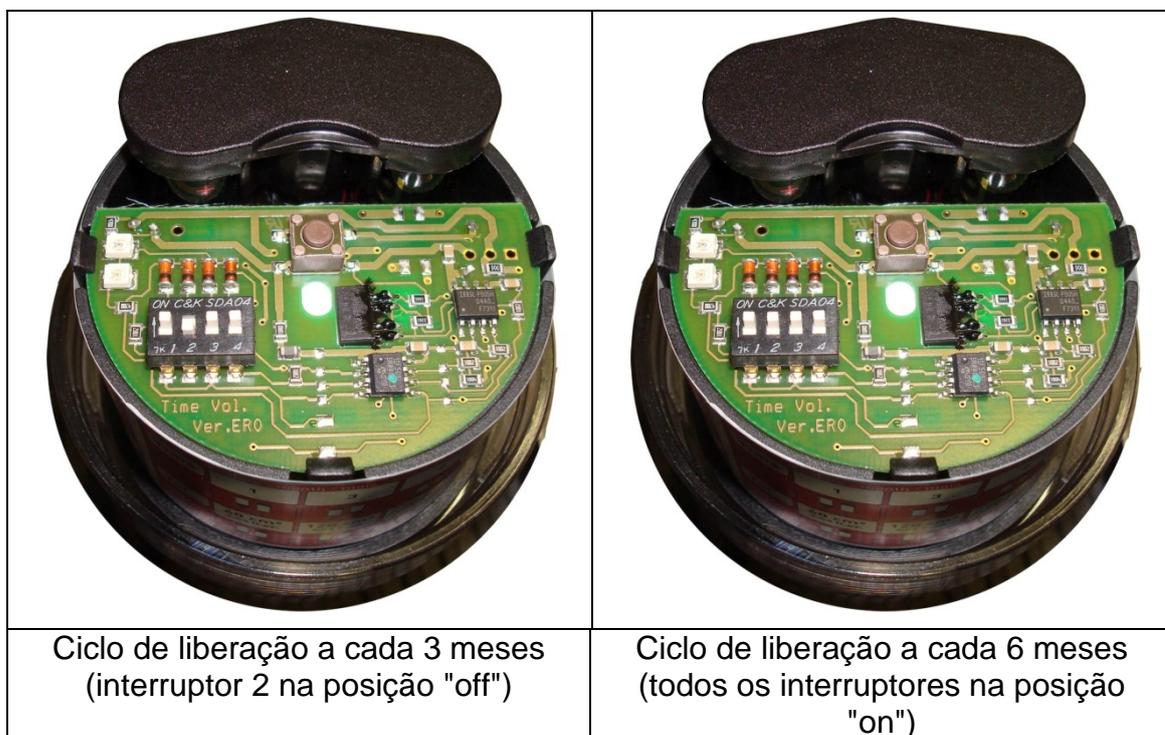
A alimentação de energia do sistema de acionamento é feita por meio da tensão de controle do sistema de teleférico. Com isto o sistema de acionamento no desligamento do sistema de teleférico é desligado automaticamente.

### 1.9.2 Ajustar o ciclo de liberação

No comissionamento do sistema de teleférico, o ciclo de liberação é ajustado para 3 meses. Com isto se produz uma película lubrificante uniforme nos trilhos guia e trilhos de acoplamento. Após 2 meses, ajuste o ciclo de liberação para 6 meses.

Após uma imobilização prolongada do sistema de teleférico, ajuste novamente o ciclo de liberação do sistema de teleférico para 3 meses, para produzir uma película lubrificante uniforme nos trilhos guia e trilhos de acoplamento. Após 2 semanas, o ciclo de liberação pode novamente ser mudado para 6 meses.

O ciclo de liberação é ajustado por um interruptor em uma unidade de acionamento. Conforme o ciclo de liberação, os interruptores se encontram em uma determinada posição:



Para maiores informações, observar manual separado na pasta "subfornecedores".

### 1.9.3 Inspeção e manutenção

#### 2 semanas após o comissionamento do sistema de teleférico

- 
- Ajustar o ciclo de liberação para 6 meses.  
veja capítulo 1.8.2 "Ajustar o ciclo de liberação".

#### A cada 3-6 meses

- 
- Verificar enchimento das unidades LC e, se necessário, substituir as unidades. Uma troca necessária das unidades LC é indicada no sistema de acionamento quando um led vermelho e um verde acendem ao mesmo tempo.
    - Utilize exclusivamente as unidades LC com enchimento "DOKUSIL 120"!  
As unidades LC com o número ID 10867102 podem ser adquiridas no atendimento ao cliente da Doppelmayr.
    - Descarte as unidades LC vazias de maneira ambientalmente correta!
    - Trocar as unidades LC somente em ambiente seco, para proteger da placa de controle e o sistema de acionamento contra umidade!

#### Anualmente

- 
- Verificar o desgaste da escova de lubrificação. Se a escova de lubrificação estiver gasta, de forma que as roldanas de acoplamento não são mais untadas com óleo, a escova de lubrificação precisa ser substituída.

#### A cada 3 anos

- 
- Substituir o sistema de acionamento.

## 1.10 Suspensor de cabo estação UNIG (roldanas de entrada - roldanas verticais e horizontais)

### 1.10.1 Normas de segurança

**ATENÇÃO!**

A montagem do cabo somente pode ser feito por **pessoas devidamente instruídas** que apresentam a aptidão física e mental para isto!

Quando houver risco de queda durante os trabalhos de montagem, as pessoas devem **usar equipamento de segurança contra quedas!**

**Antes de trabalhar** nas baterias de roldanas, é necessário proteger o teleférico contra partida indesejada.

**Durante o percurso:** Ao puxar um bastão de ruptura  
**Na estação:** Mediante acionamento de um interruptor de segurança ou o cordame de emergência.

Adicionalmente, **nas instalações com retenção hidráulica do cabo de transporte**, desligar a tensão de controle do tensionamento do cabo de transporte comutando o interruptor com chave na caixa de controle (sala de comando ou de serviço)!

Solicitar ao maquinista na sala de comando ou serviço que confirme os sinais de comutação pelo aparelho de rádio.

**ATENÇÃO!**

Existe risco de acidente caso o suspensor do cabo seja manejado de forma incorreta.

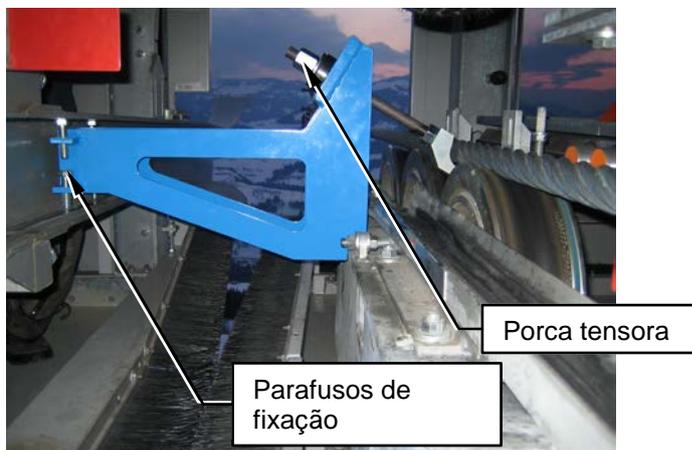
**ATENÇÃO!**

Após concluir os trabalhos ou antes da retomada de funcionamento do teleférico, remover o suspensor do cabo e qualquer outra ferramenta. Atente para que não haja mais peças estranhas no espaço livre dos veículos.

### 1.10.2 Roldanas de entrada do suspensor do cabo

Instruções de segurança – prevenção de acidentes → veja página 76

1. Posicionar o console ao lado (entre duas roldanas) da roldana a substituir (veja figura).
2. Apertar levemente os parafusos de fixação na guia externa (até encostar).
3. Girando a porca tensora, o cabo de transporte é puxado sobre o gancho diagonalmente acima das roldanas.
4. Somente elevar o cabo até que a roldana esteja livre e possa ser desmontada.
5. Não segurar por baixo do cabo de transporte!  
Perigo de esmagamento!
6. Sempre desmontar só uma roldana de cabo.
7. Não deixar montado o suspensor do cabo por um longo período (substituir imediatamente a roldana)

**ATENÇÃO!**

As roldanas devem ser protegidas contra quedas (por ex. prendendo-as com um cabo)

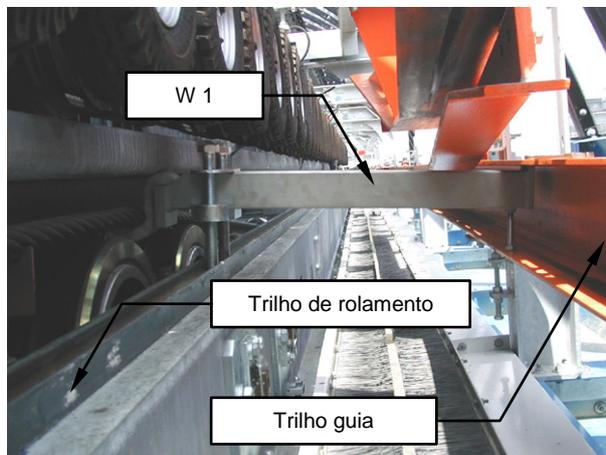
### 1.10.3 Suspensor do cabo roldanas verticais da estação

Instruções de segurança – prevenção de acidentes → veja página 76

1. Colocar o suspensor do cabo (W1) ao lado da roldana a substituir no trilho de correr ou trilho guia.

**IMPORTANTE!**

Para proteger o trilho de rolamento de danos, colocar a chapa de proteção!



Chapa de proteção

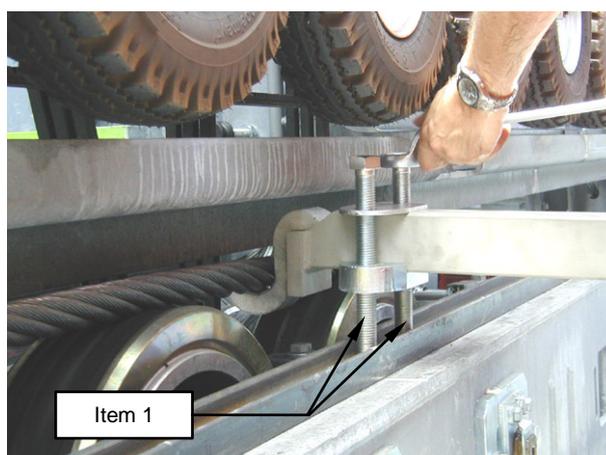
2. Girando alternadamente os parafusos de ajuste (item 1) - erguer o cabo de transporte.



3. Desmontar a roldana de estação.

**ATENÇÃO!**

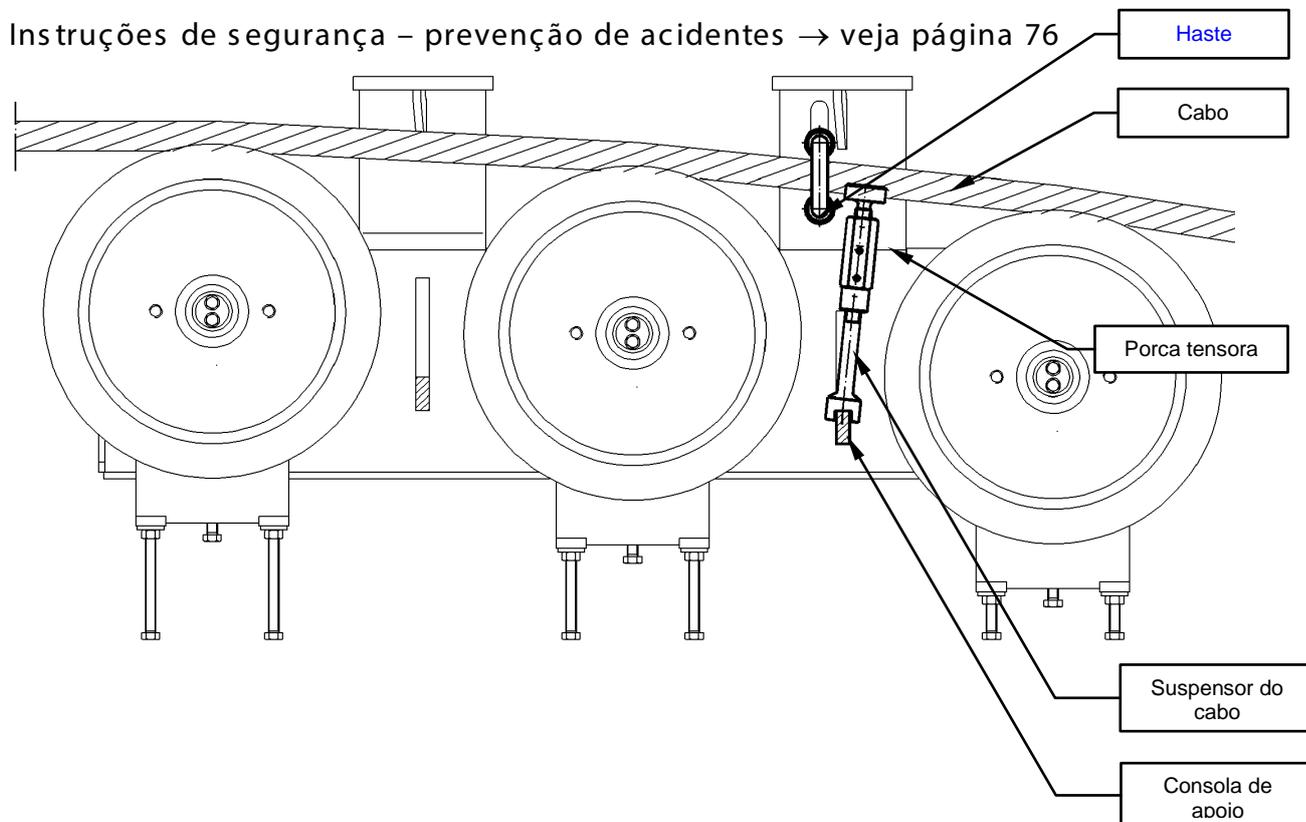
Somente elevar o cabo de transporte até que a roldana a ser desmontada possa girar livremente.



4. Não deixar montado o suspensor do cabo por um longo período (substituir imediatamente a roldana)

**1.10.4 Suspensor do cabo roldanas rígidas - rolamento flutuante**

Instruções de segurança – prevenção de acidentes → veja página 76



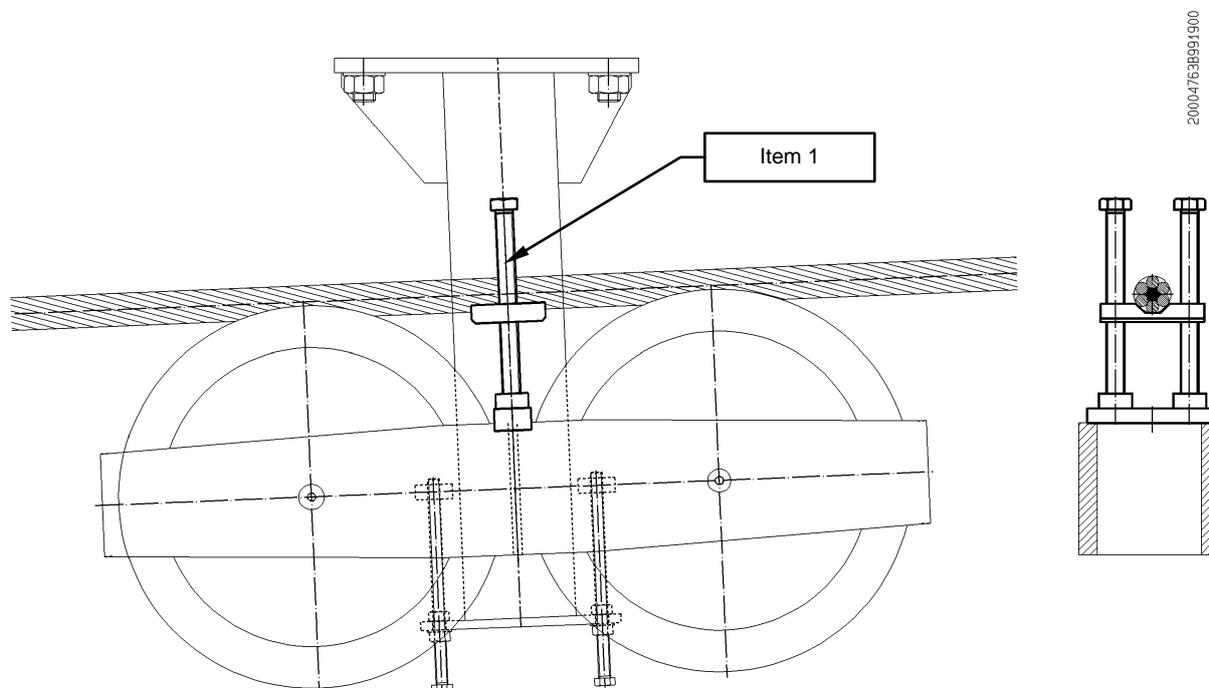
1. Desmontar a haste (barra de segurança)
2. Colocar o suspensor do cabo na consola de apoio (veja desenho)
3. Ajustar o suspensor do cabo perpendicularmente ao cabo de transporte.
4. Girando a porca tensora (SW 41), levantar o cabo de transporte da roldana.
5. Somente elevar o cabo até que a roldana a substituir esteja livre e possa ser desmontada.
6. Sempre desmontar só uma roldana de cabo.
7. Não tocar entre o cabo de transporte e a roldana. Perigo de esmagamento!
8. Não deixar montado o suspensor do cabo por um longo período (substituir imediatamente a roldana)
9. Montar novamente a haste (barra de segurança)

**ATENÇÃO!**

As roldanas devem ser protegidas contra quedas (por ex. prendendo-as com um cabo)

**1.10.5 Suspensor do cabo roldanas rígidas - rolamento bilateral**

Instruções de segurança – prevenção de acidentes → veja página 76



1. Proteger o cabo de transporte contra deslocamento lateral (em baterias horizontais).
2. Colocar o suspensor de cabo (item 1) entre as roldanas e o suporte de roldanas.
3. Ajustar o suspensor do cabo perpendicularmente ao cabo de transporte.
4. Girando alternadamente o parafuso de ajuste (parafuso esquerdo e direito) M24 x 270 (SW 36), levantar o cabo de transporte das roldanas.
5. Somente elevar o cabo até que a roldana esteja livre e possa ser desmontada.
6. Não tocar entre o cabo de transporte e a roldana. Perigo de esmagamento!
7. Não deixar montado o suspensor do cabo por um longo período (substituir imediatamente a roldana)

**ATENÇÃO!**

As roldanas devem ser protegidas contra quedas (por ex. prendendo-as com um cabo)

### 1.10.6 Suspensor do cabo roldana de alinhamento - rolamento flutuante

Instruções de segurança – prevenção de acidentes → veja página 76

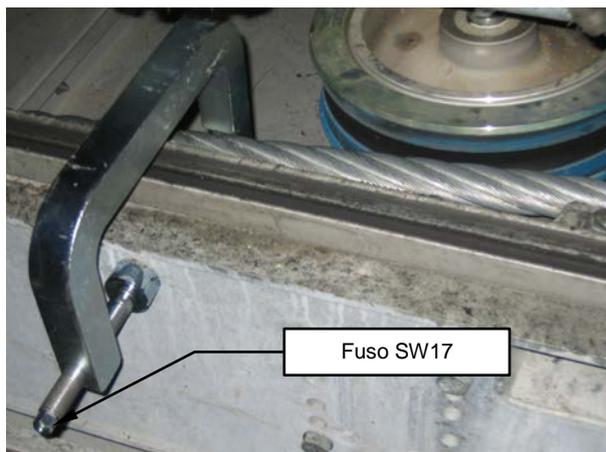
1. Colocar o suspensor do cabo no monotrilho.
2. Ajustar o suspensor do cabo perpendicularmente ao cabo de transporte.



3. Girando o fuso (SW 17), levantar o cabo de transporte da roldana.

**ATENÇÃO!**

Somente elevar o cabo de transporte até que a roldana a ser desmontada possa girar livremente.



4. Não tocar entre o cabo de transporte e a roldana.  
Perigo de esmagamento!
5. Não deixar montado o suspensor do cabo por um longo período (substituir imediatamente a roldana)

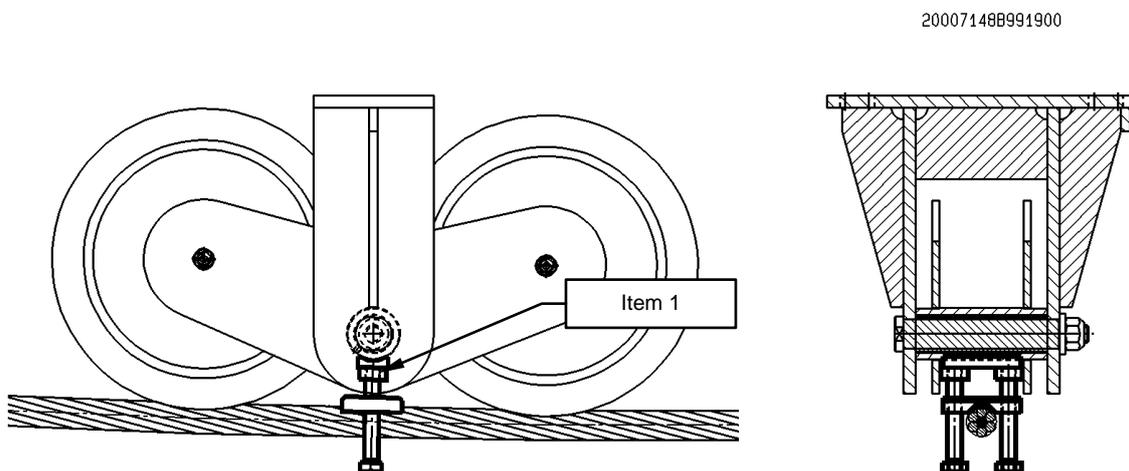


**ATENÇÃO!**

As roldanas devem ser protegidas contra quedas (por ex. prendendo-as com um cabo)

### 1.10.7 Suspensor do cabo para baterias da estação com báscula

Instruções de segurança – prevenção de acidentes → veja página 76



1. Proteger verticalmente o cabo de transporte contra deslocamento lateral (em baterias horizontais).
2. Colocar o suspensor do cabo (item 1) entre as roldanas e a manga espaçadora.
3. Ajustar o suspensor do cabo perpendicularmente ao cabo de transporte.
4. Girando alternadamente o parafuso de ajuste (parafusos esquerdo e direito) M24 x 160 (SW 36), levantar o cabo de transporte das roldanas.
5. Somente elevar o cabo até que a roldana a ser trocada esteja livre e possa ser desmontada.
6. Não tocar entre o cabo de transporte e a roldana. Perigo de esmagamento!
7. Não deixar montado o suspensor do cabo por um longo período (substituir imediatamente a roldana)

**ATENÇÃO!**

As roldanas devem ser protegidas contra quedas (por ex. prendendo-as com um cabo)

**A) Ajuste dos pontos de acoplamento e dispositivos de segurança**

**UNI G**  
**Tipo A – pinças de acoplamento**



**132E0465**  
**ÍNDICE A**

**Índice:**

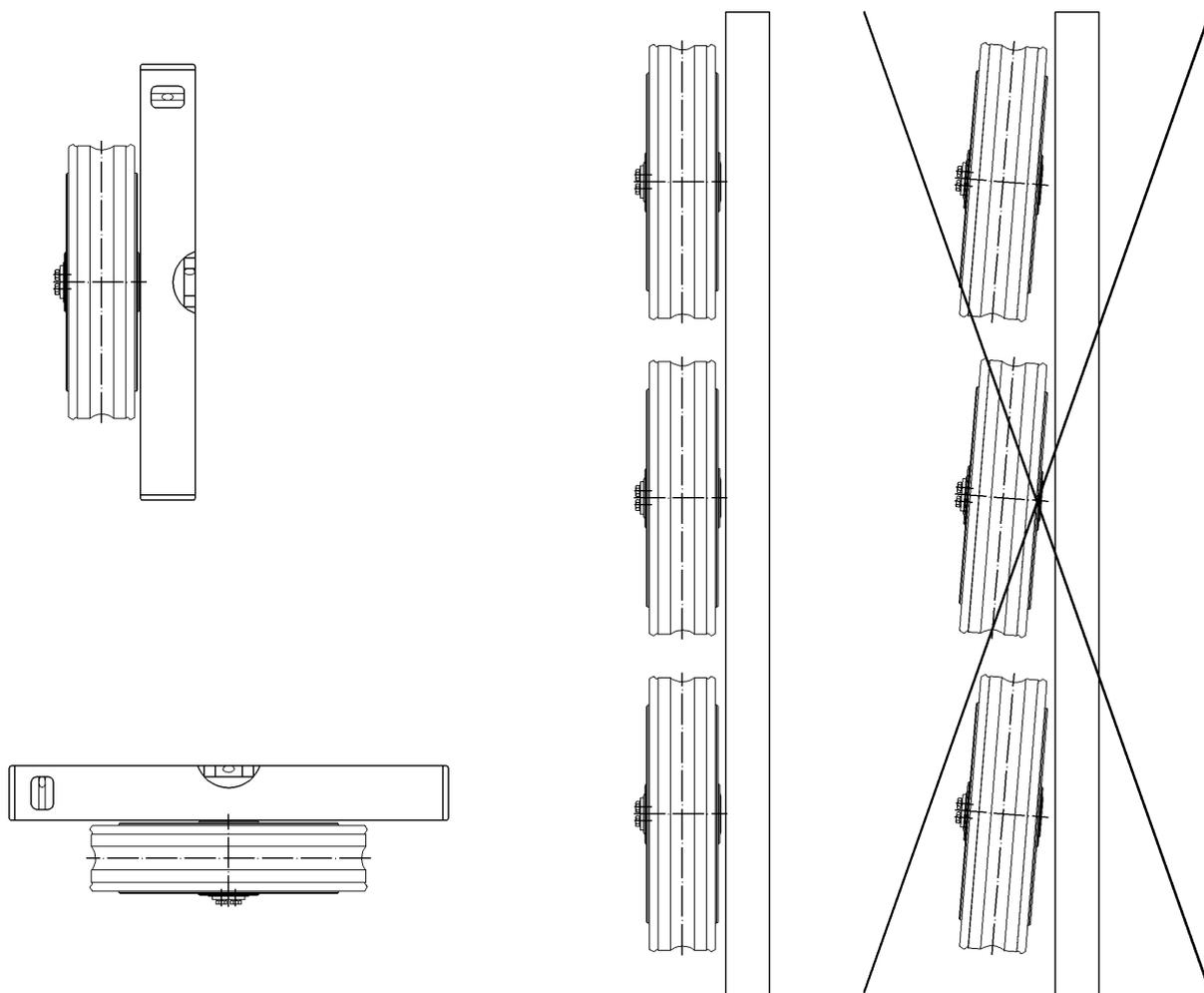
Instrução geral.....	4
Ajuste dos pontos de acoplamento e dispositivos de segurança .....	6
Designação dos trilhos .....	6
Ajuste do guia externo (trompeta) .....	7
Ajuste do guia externo (trompeta) vertical com gabarito de ajuste.....	8
Ajuste do guia externo (trompeta) horizontal com gabarito de ajuste.....	9
Ajuste do guia externo (trompeta) horizontal.....	10
Ajuste do interruptor do guia externo .....	11
Ajuste de altura do guia externo a partir do eixo 2 na estação.....	12
Ajuste dos pontos de acoplamento no ponto de medição I e II (com pinça).....	13
Ajuste de altura do cabo na área do funil do trilho de rolamento.....	14
Roda livre do lado da estação .....	15
Ajuste da bateria de entrada .....	16
Ajuste dos pontos de acoplamento no ponto de medição III (com pinça) .....	17
Ajuste da altura do cabo para a pinça no ponto de medição III (com pinça) .....	18
Ajuste de altura do trilho de acoplamento com verificação da força tensão da mola.....	19
Ajuste de altura do trilho de acoplamento sem verificação da força tensão da mola.....	20
Ajuste dos pontos de acoplamento no ponto de medição IV (com pinça) .....	21
Ajuste dos pontos de acoplamento no ponto de medição V (com pinça) .....	22
Ajuste do ponto de cruzamento de cabo (com pinça) .....	23
Ajuste do transportador por pneus .....	24
Ajuste do trilho de segurança .....	25
Registro de medidas reais - ponto de acoplamento .....	26
Calibre de medição para controle dos pontos de acoplamento.....	26
Controle das medidas reais dos pontos de medição de pontos de acoplamento MP 1 - 5.....	27
Pontos de medição e protocolo para ajuste dos pontos de acoplamento.....	31
Ajuste dos dispositivos de segurança .....	32
Os gabaritos de ajuste para o ajuste dos dispositivos de segurança .....	32
Ajuste painel "Posição errada da pinça antes da saída" (com pinça).....	33
Ajuste painel "posição errada da pinça antes da saída" (com gabarito).....	34
Ajuste da detecção das pinças de referência & sensores Bero.....	35
Ajuste do painel "proteção de desacoplamento" .....	36
Ajuste do painel "posição horizontal do cabo" com grampos .....	37
Ajuste do painel "posição vertical do cabo" com grampos .....	38
Ajuste painel "painel geométrico" (com pinça) .....	39
Ajuste do painel "trava de acoplamento" com gabarito de ajuste .....	40
Ajuste da proteção da posição do cabo na estação .....	41

Ajuste da verificação elétrica da força tensão da mola .....	42
Ajuste do trilho de acoplamento na área dos sensores de medição .....	42
Ajuste dos sensores de medição .....	43
Calibração da verificação elétrica da força tensão da mola.....	44
Protocolo para calibração da verificação elétrica da força tensão da mola (medição lado de entrada A108) - estação de acionamento.....	45
Protocolo para a calibração da verificação elétrica da força tensão da mola (medição lado de entrada A108) - estação de retorno.....	46

**INSTRUÇÃO GERAL**

Antes de ajustar o ponto de acoplamento, deve ser controlado o ajuste (alinhamento) do cabo na área de entrada e saída da estação e dentro das estações, estando imobilizado e durante o percurso.

O cabo tem que estar no centro das roldanas e não pode sair dos sulcos (para a frente e para trás) durante o percurso.

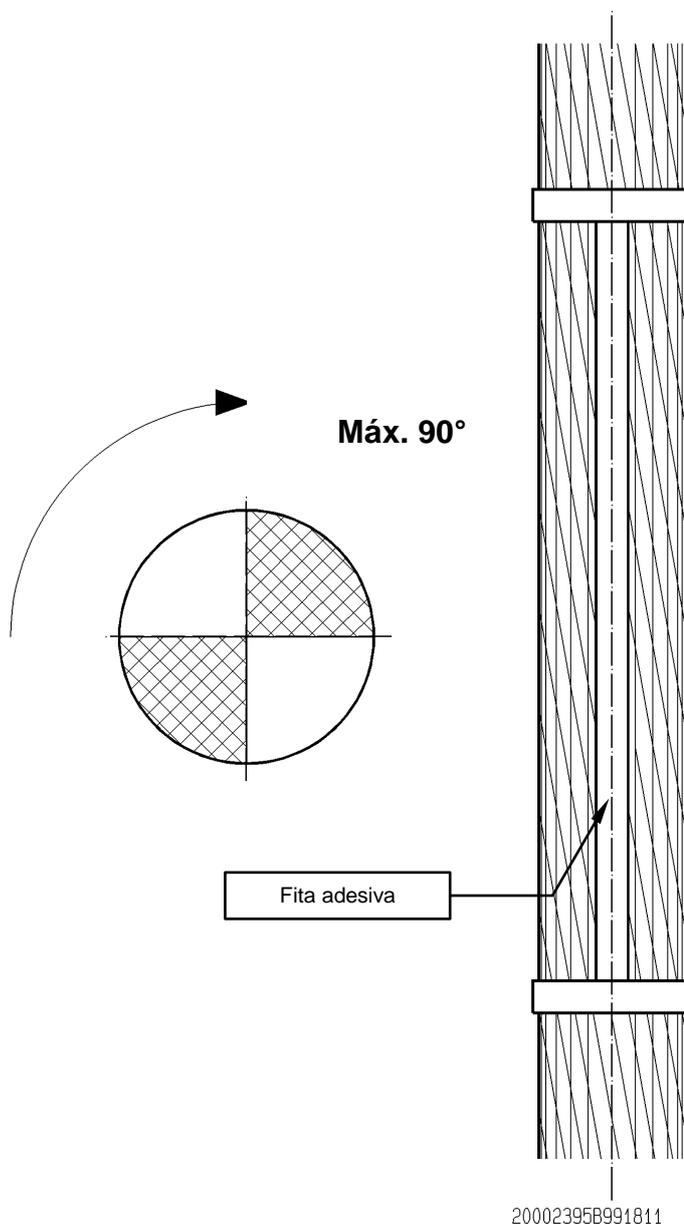


200053368991811

**Todas as roldanas na estação devem ser alinhadas vertical ou horizontalmente (utilizando um nível de bolha de ar) e devem estar alinhadas umas com as outras.**

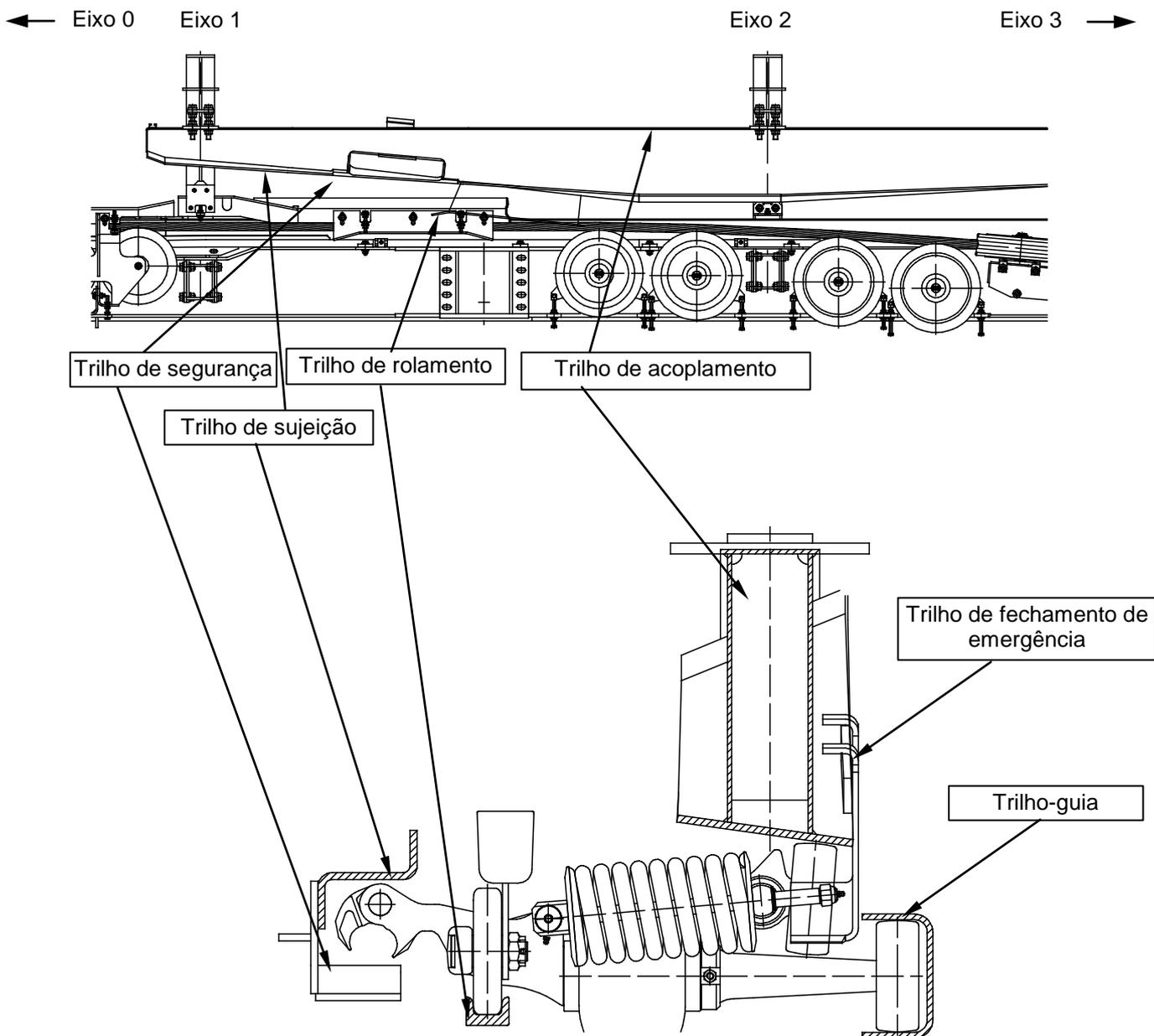
Para controle da torção durante uma circulação pela estação é colado ao longo do cabo um pedaço de aprox. 15 - 20 cm de fita isolante e preso nas extremidades de forma circular.

O ponto marcado é observado em marcha lenta através da área da estação (entrada e saída). Este ponto durante a passagem pela estação pode se mover no máx. um quarto de volta (90°)

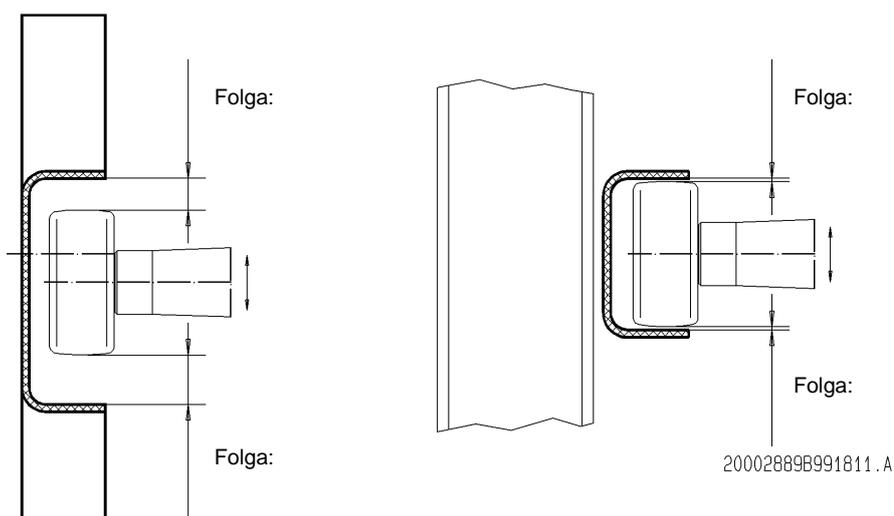
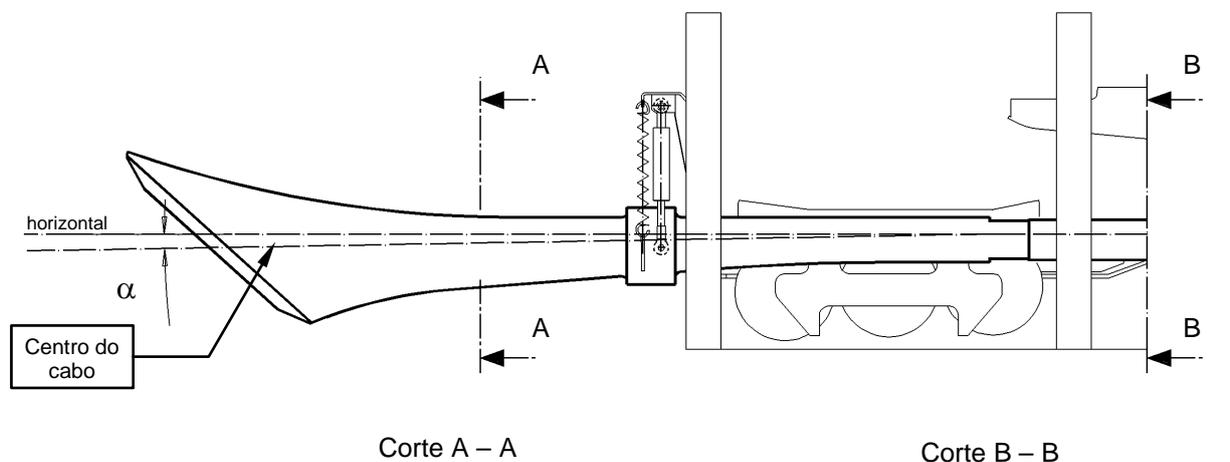


## AJUSTE DOS PONTOS DE ACOPLAMENTO E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA

### Designação dos trilhos



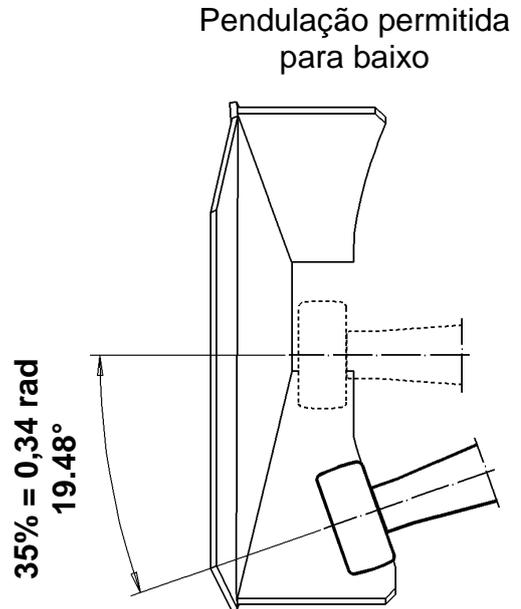
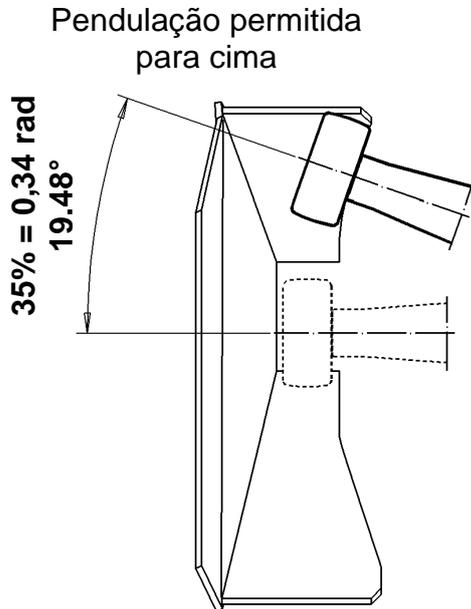
20009054B991811

**Ajuste do guia externo (trompeta)**

**ATENÇÃO!**

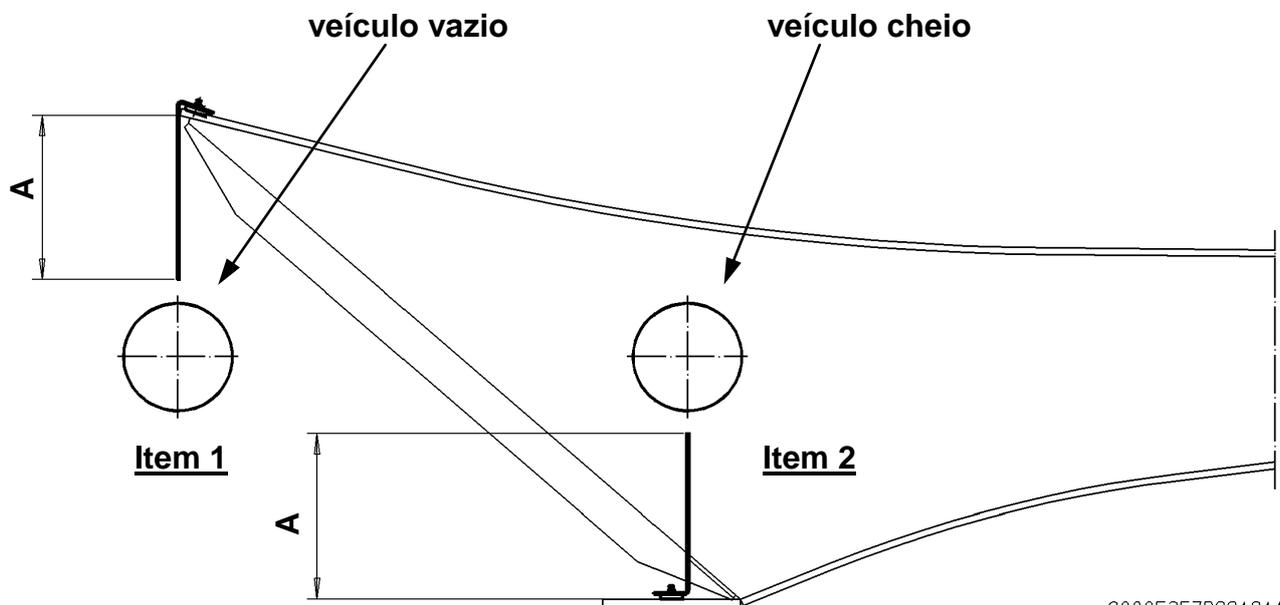
A pinça (**com veículo carregado uniformemente até a metade**) deve entrar na estação da forma mais livre possível e não ser forçada pelo guia externo a uma posição determinada!

Em teleféricos de assento sem transporte para a base, o ajuste do lado de transporte para a base deve ser realizado com o veículo **vazio**.

**Ajuste do guia externo (trompeta) vertical com gabarito de ajuste**

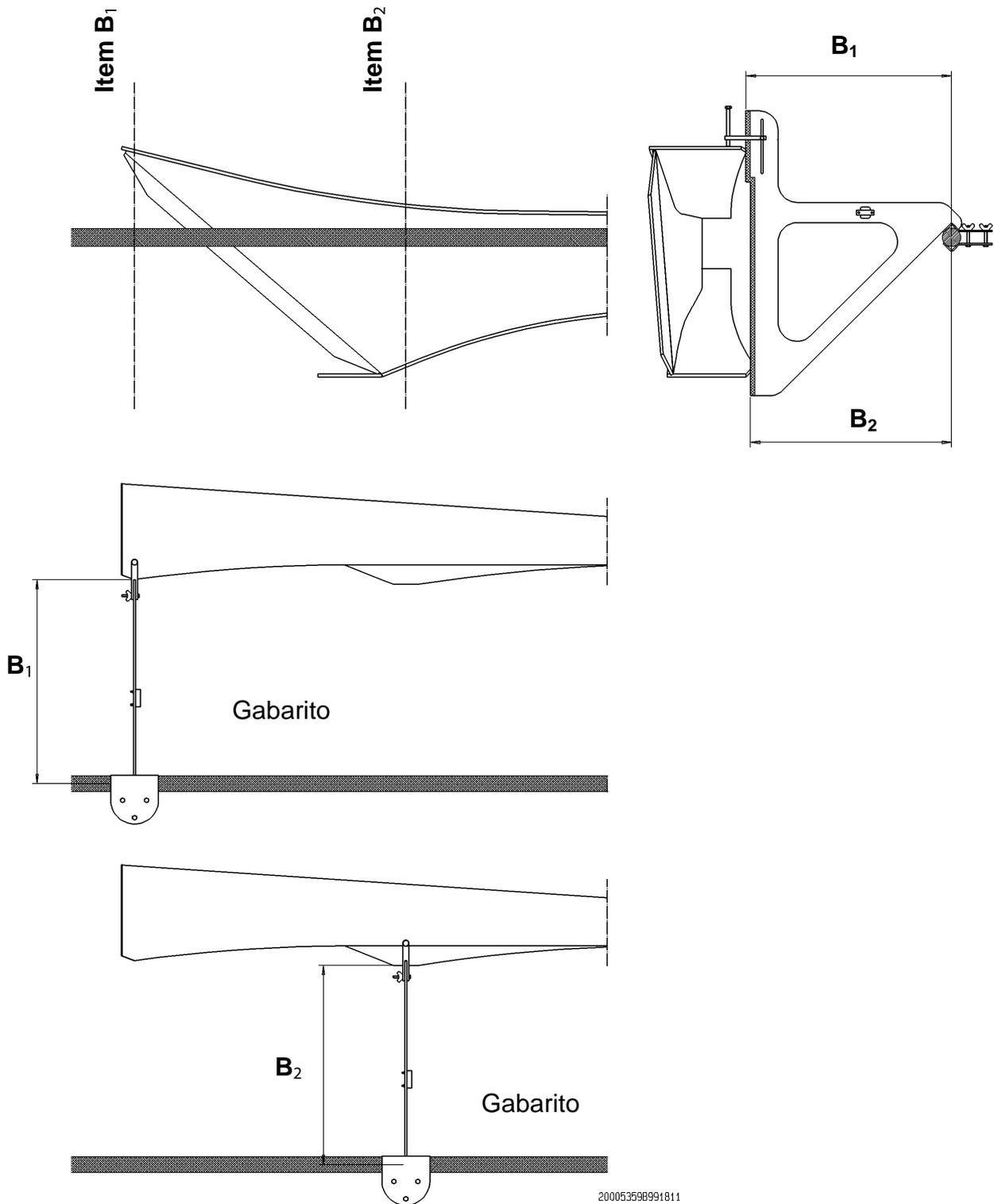


Rolo guia externo da pinça

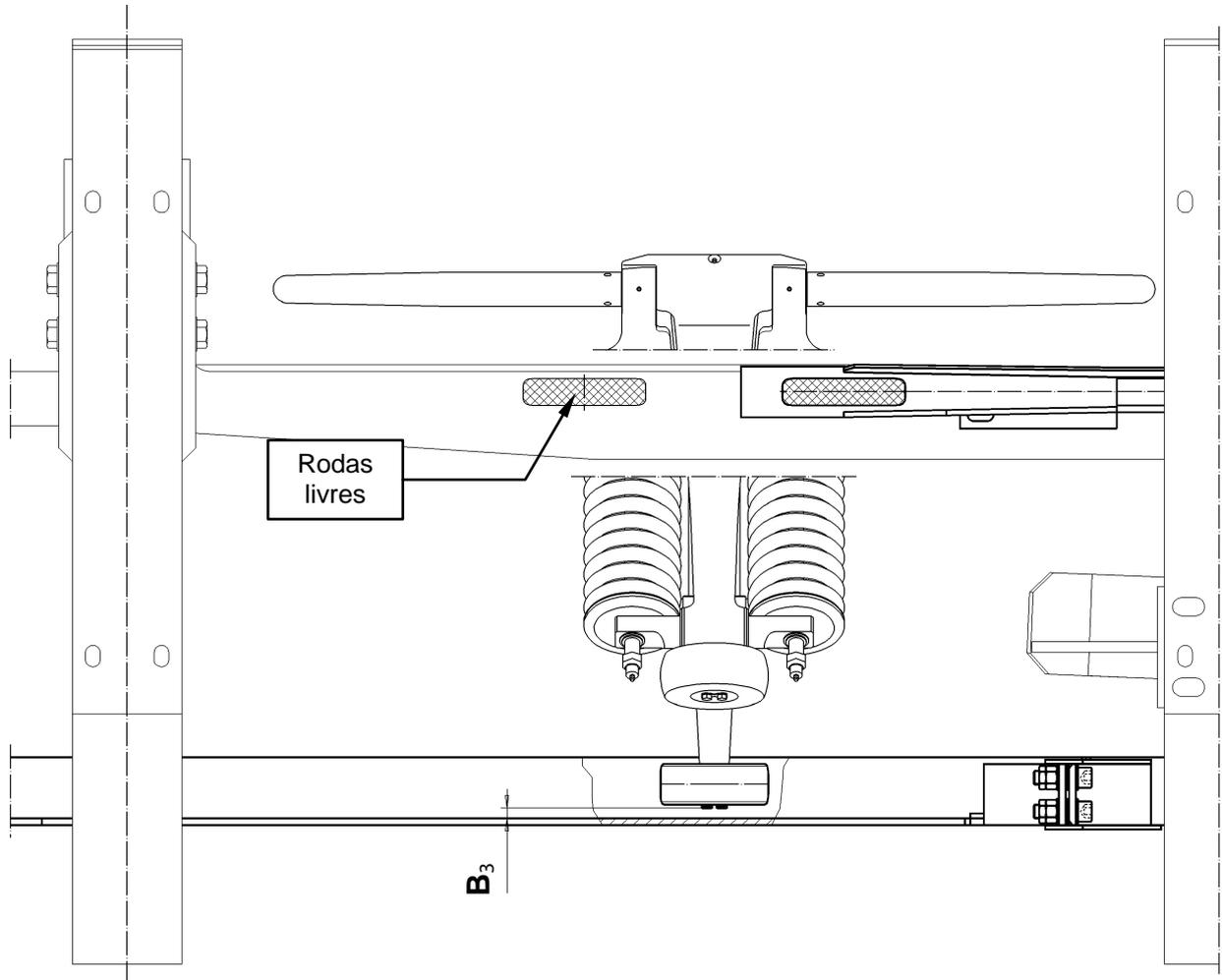


20005357B991811

**Ajuste do guia externo (trompeta) horizontal com gabarito de ajuste**

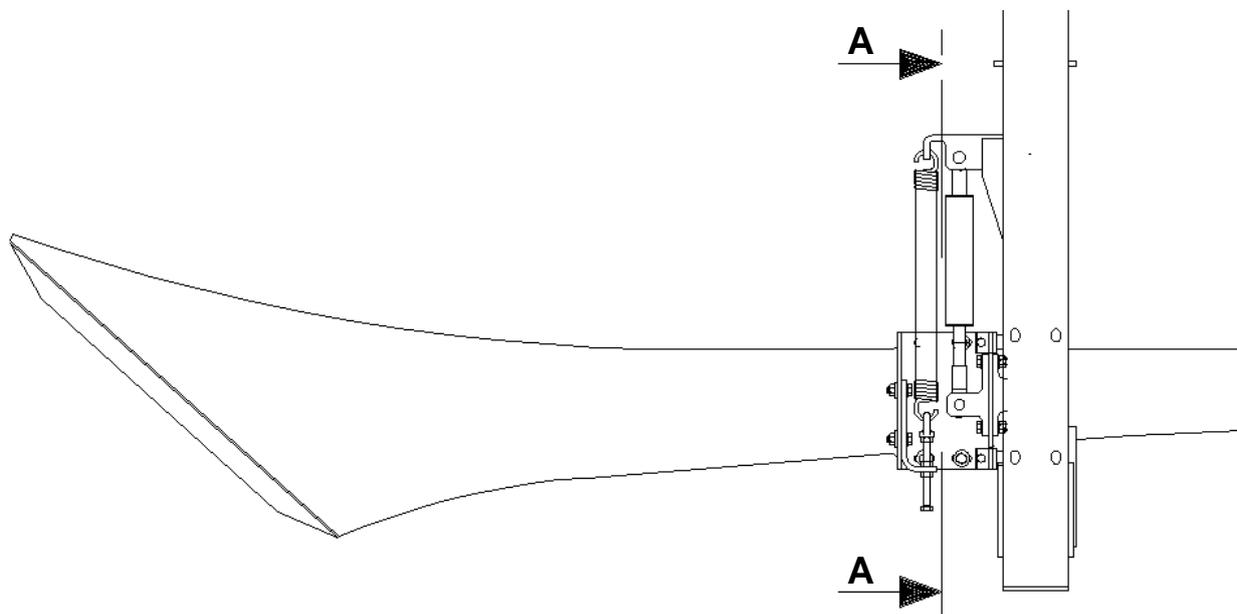


Ajuste do guia externo (trompeta) horizontal

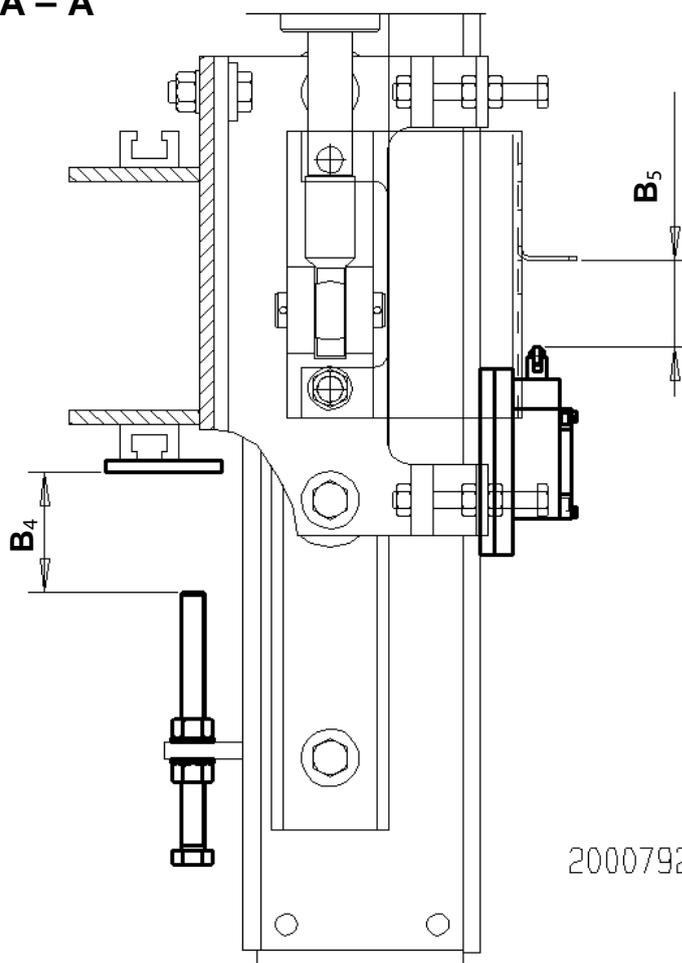


200057128991811

Ajuste do interruptor do guia externo

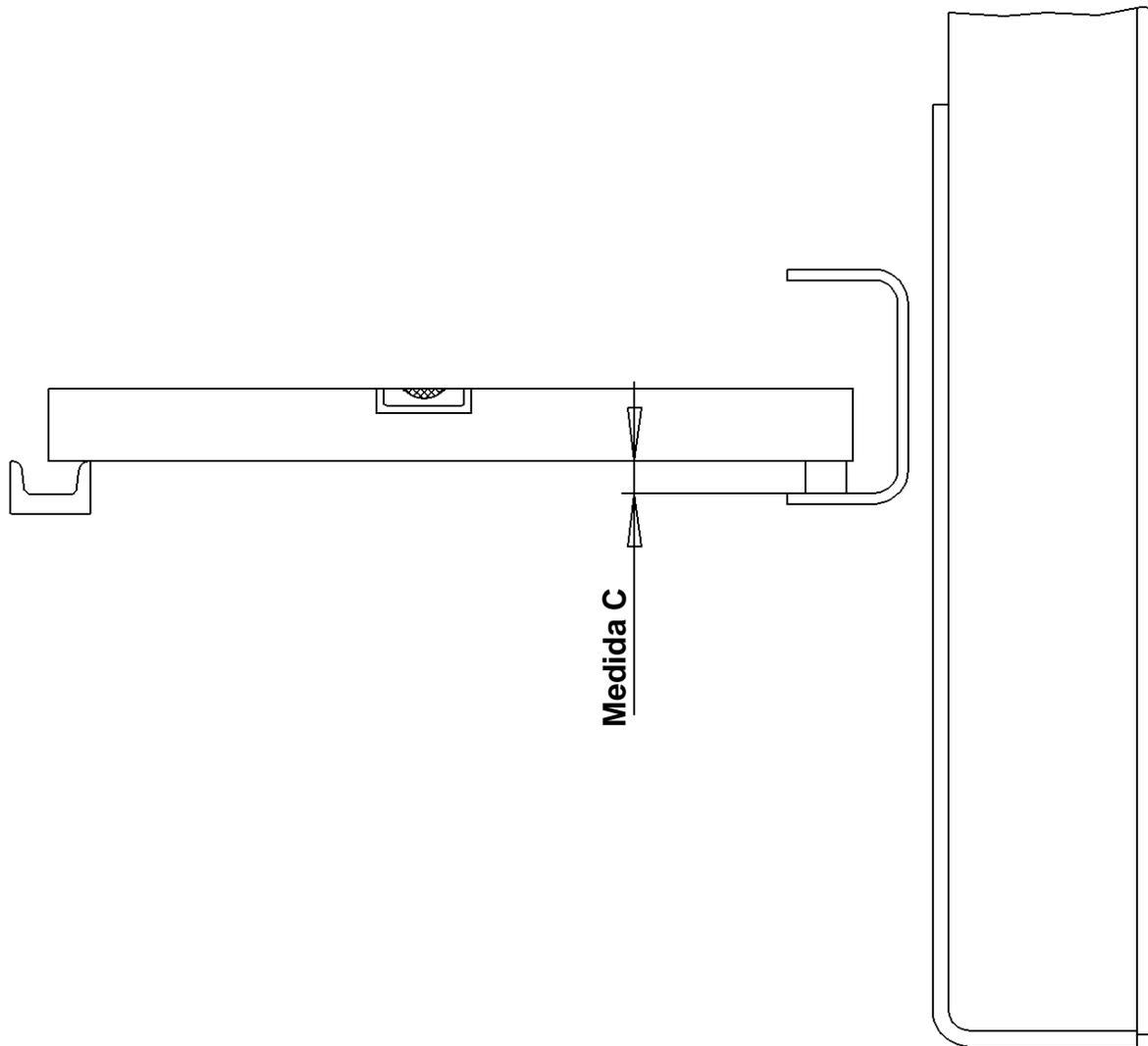


Corte A – A



20007925B991811

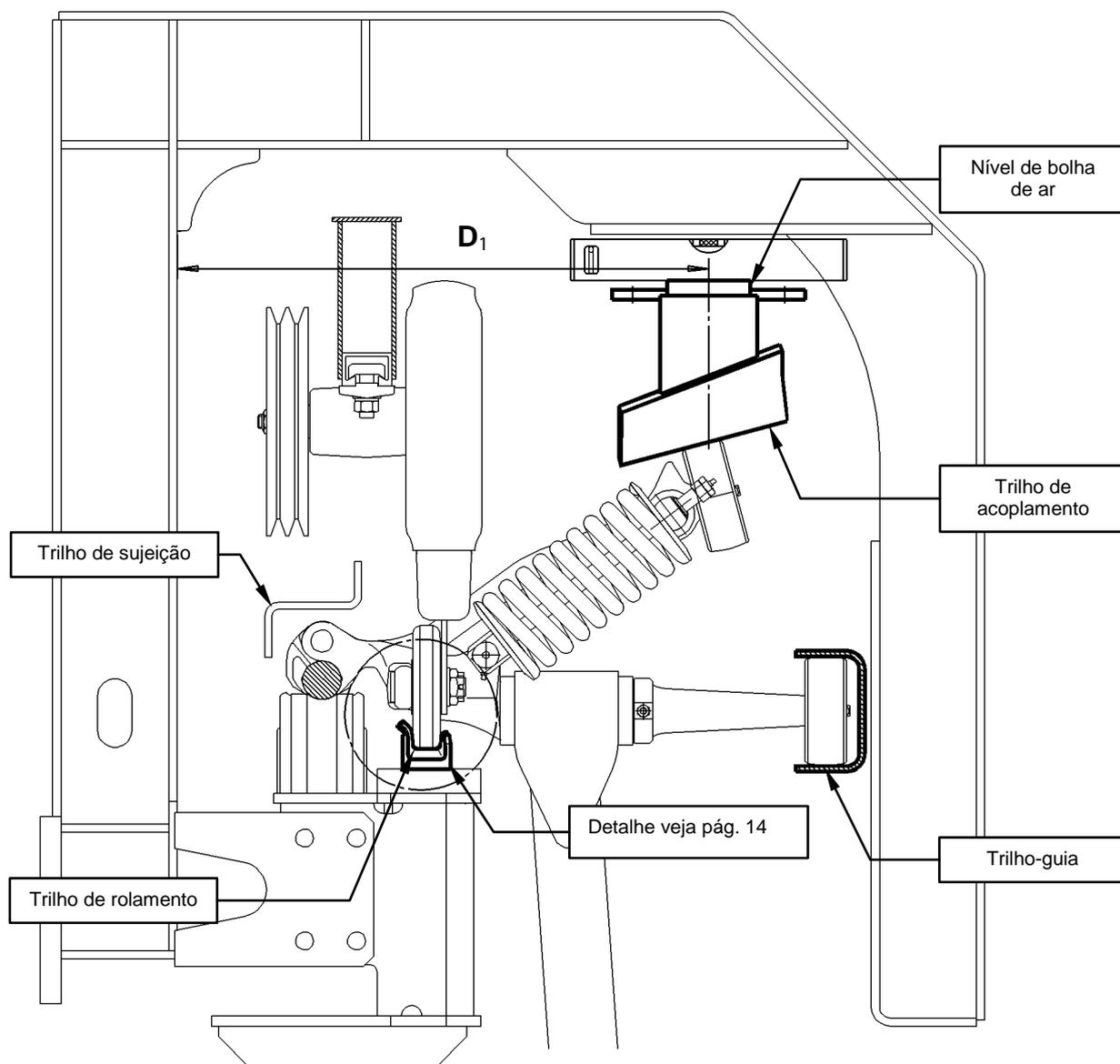
Ajuste de altura do guia externo a partir do eixo 2 na estação



20002890B991811

Ajuste dos pontos de acoplamento no ponto de medição I e II (com pinça)

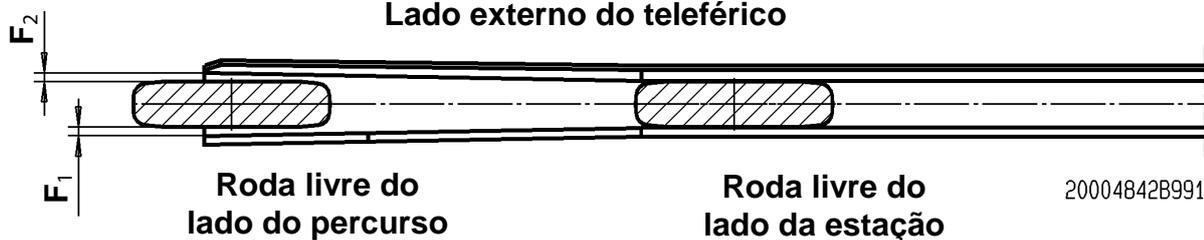
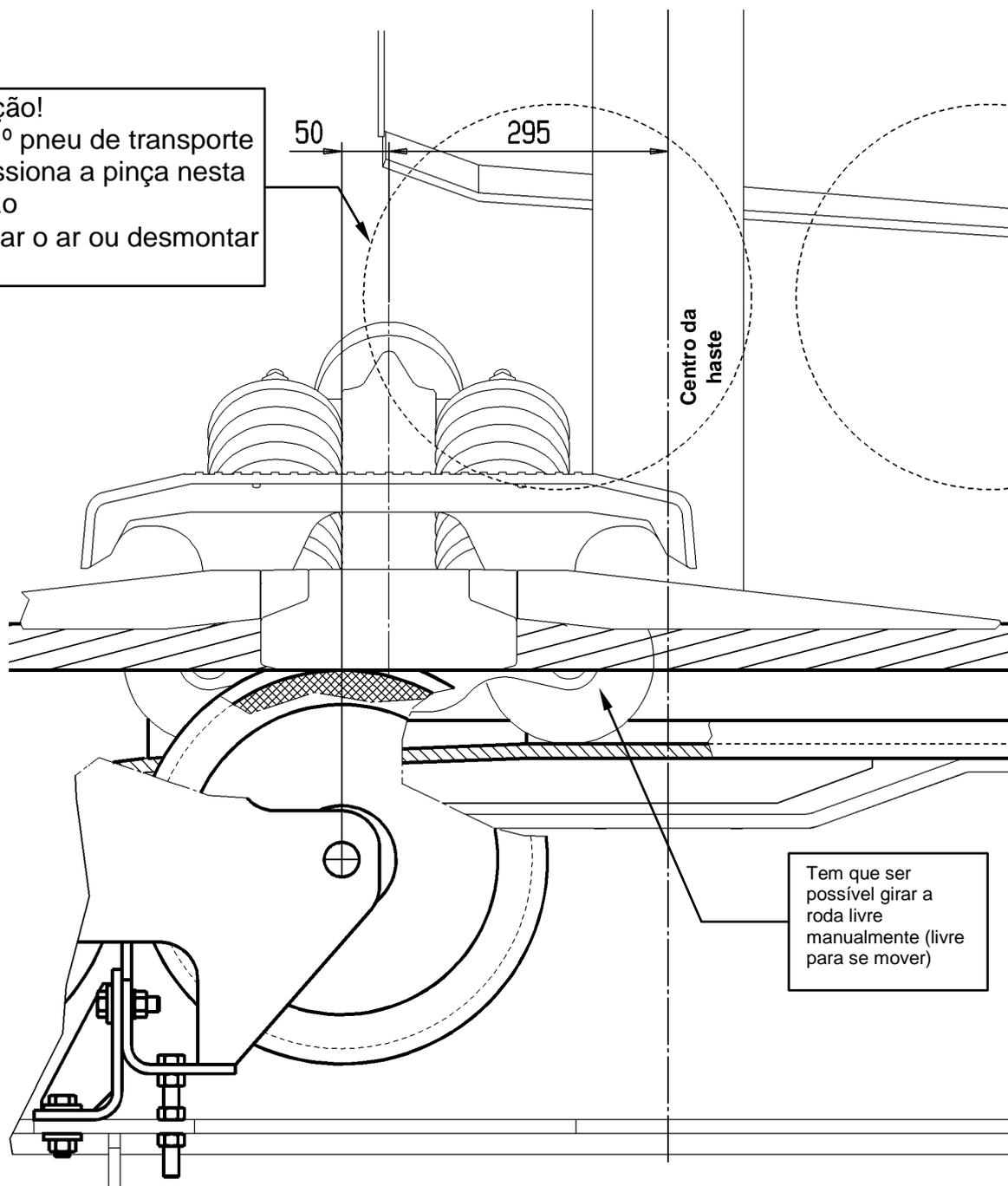
Medida  $D_1$  no eixo 1



20005509B991811

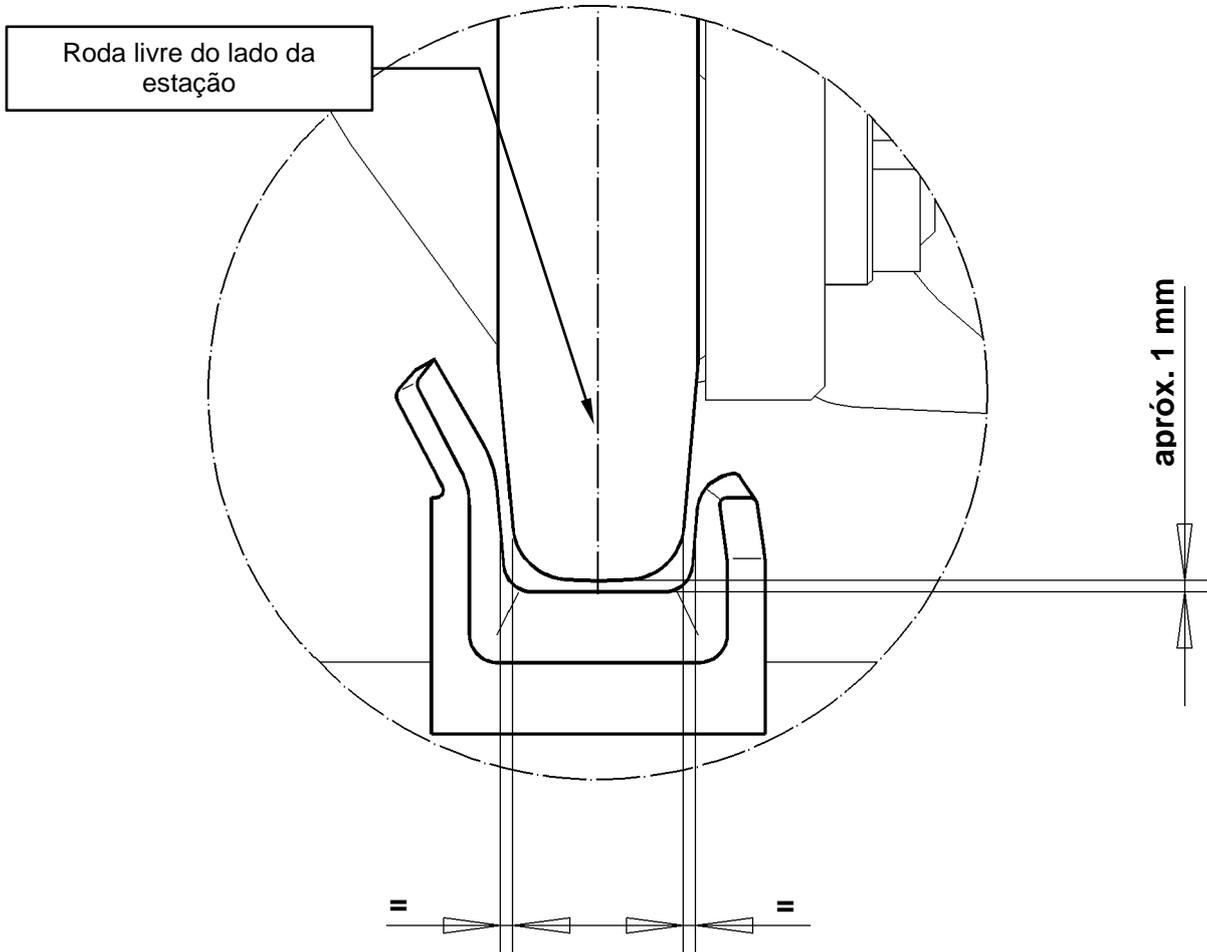
**Ajuste de altura do cabo na área do funil do trilho de rolamento**
**Instrução!**

Se o 1º pneu de transporte já pressiona a pinça nesta posição  
 → soltar o ar ou desmontar pneu.



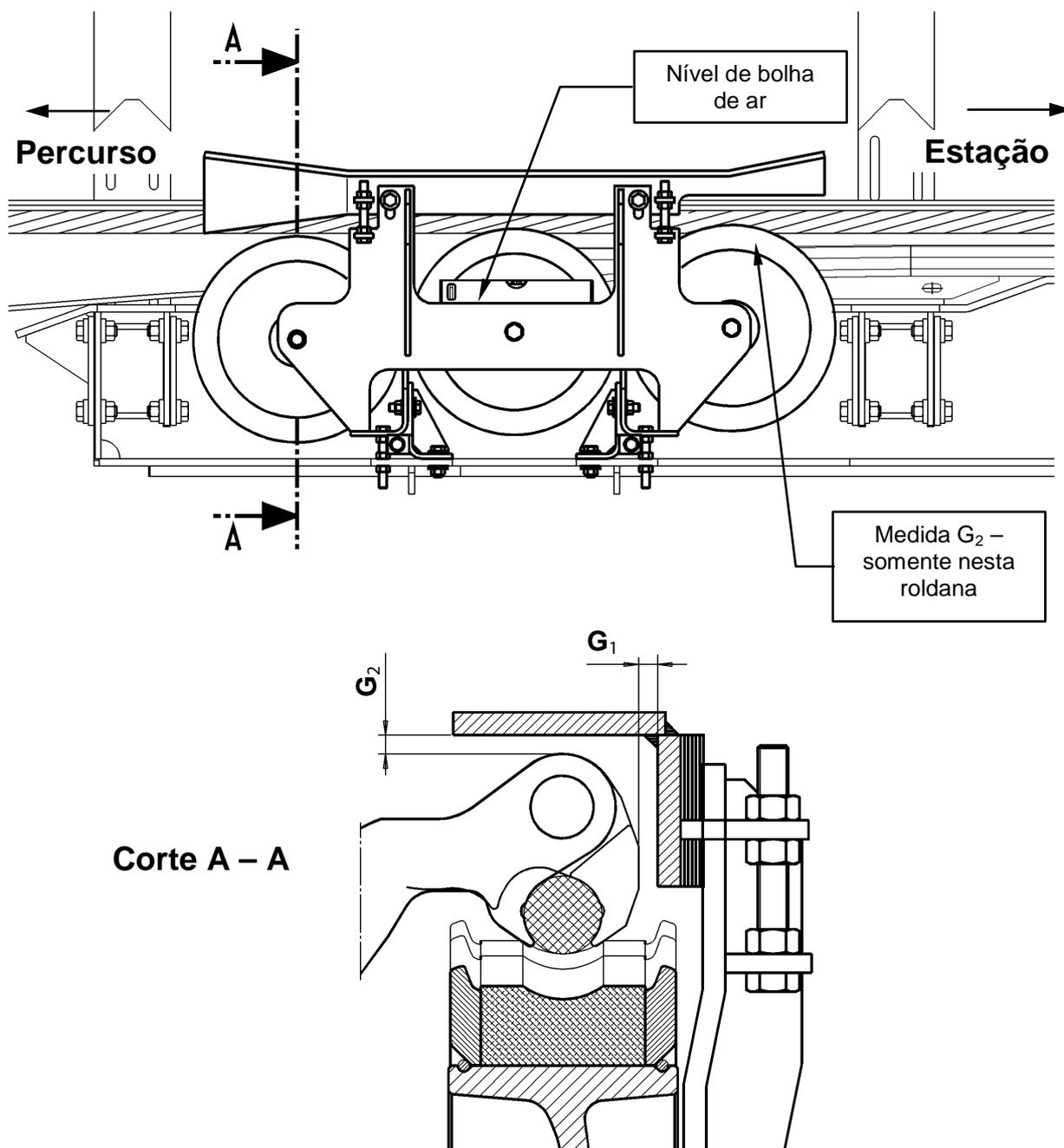
20004842B991811

Roda livre do lado da estação



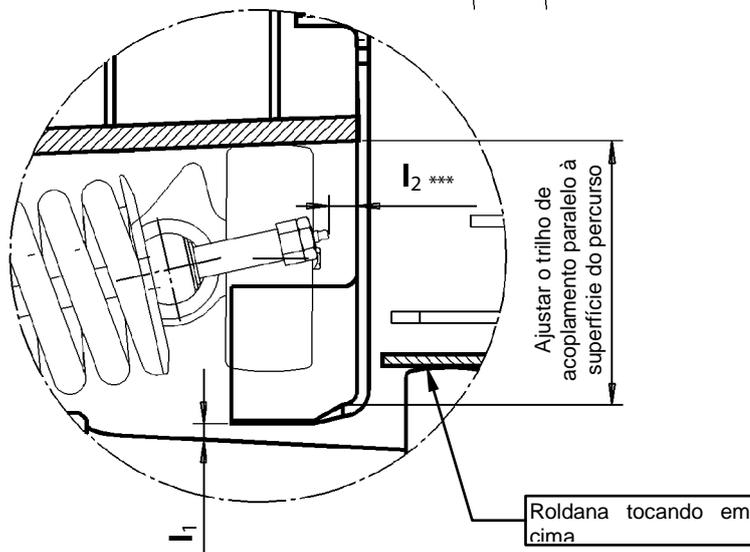
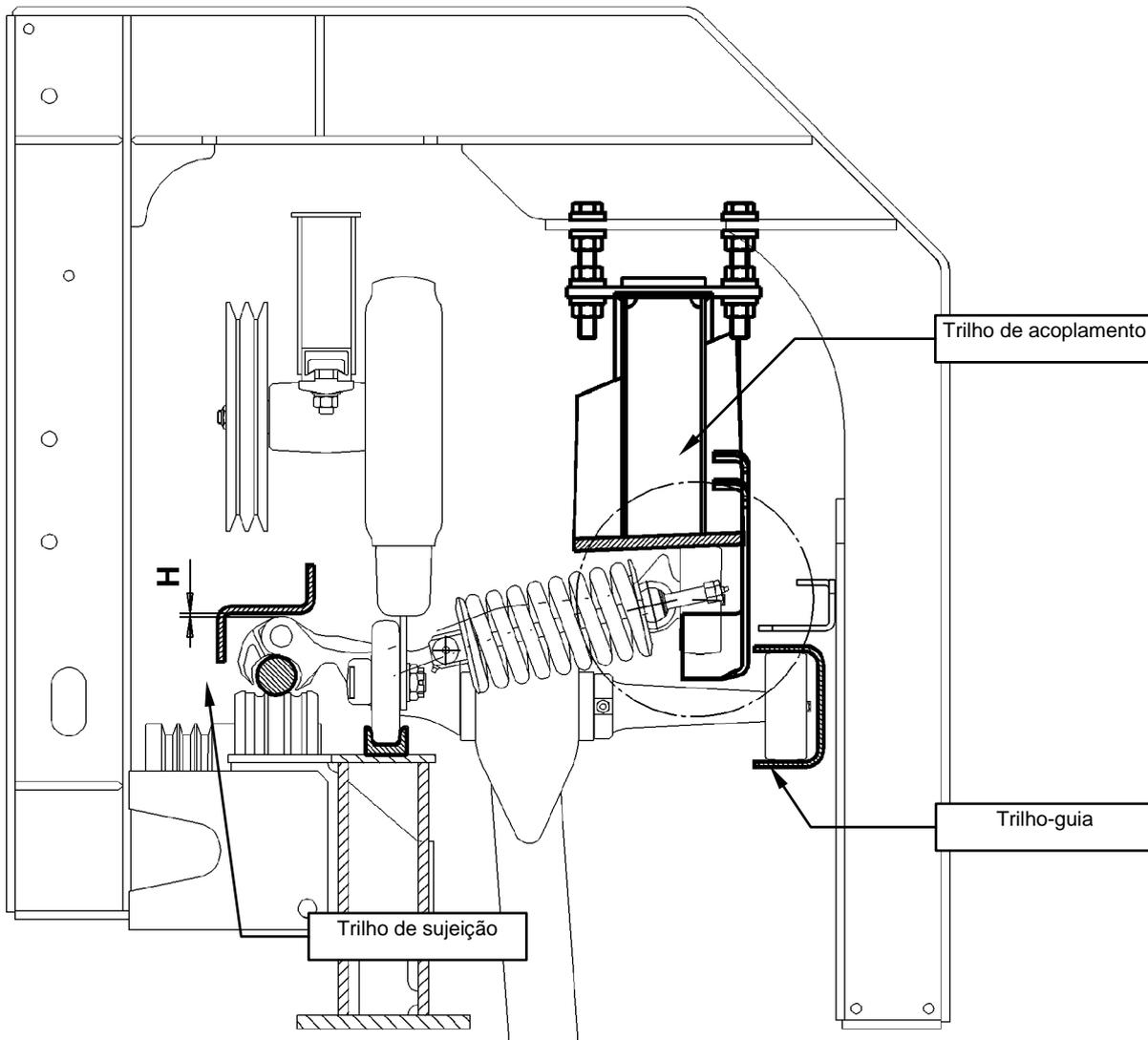
200048398991811

Ajuste da bateria de entrada



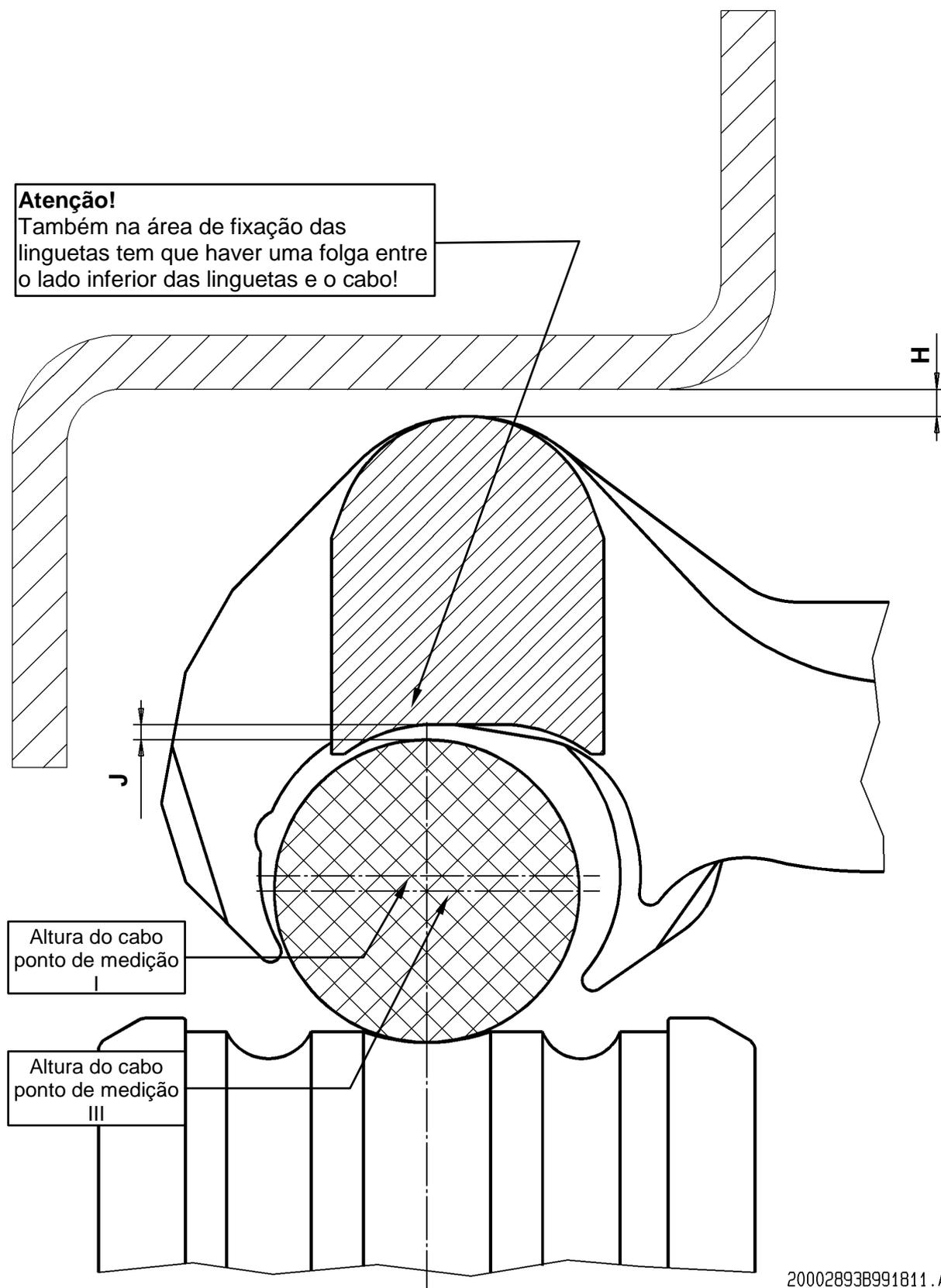
20005374B991811

Ajuste dos pontos de acoplamento no ponto de medição III (com pinça)



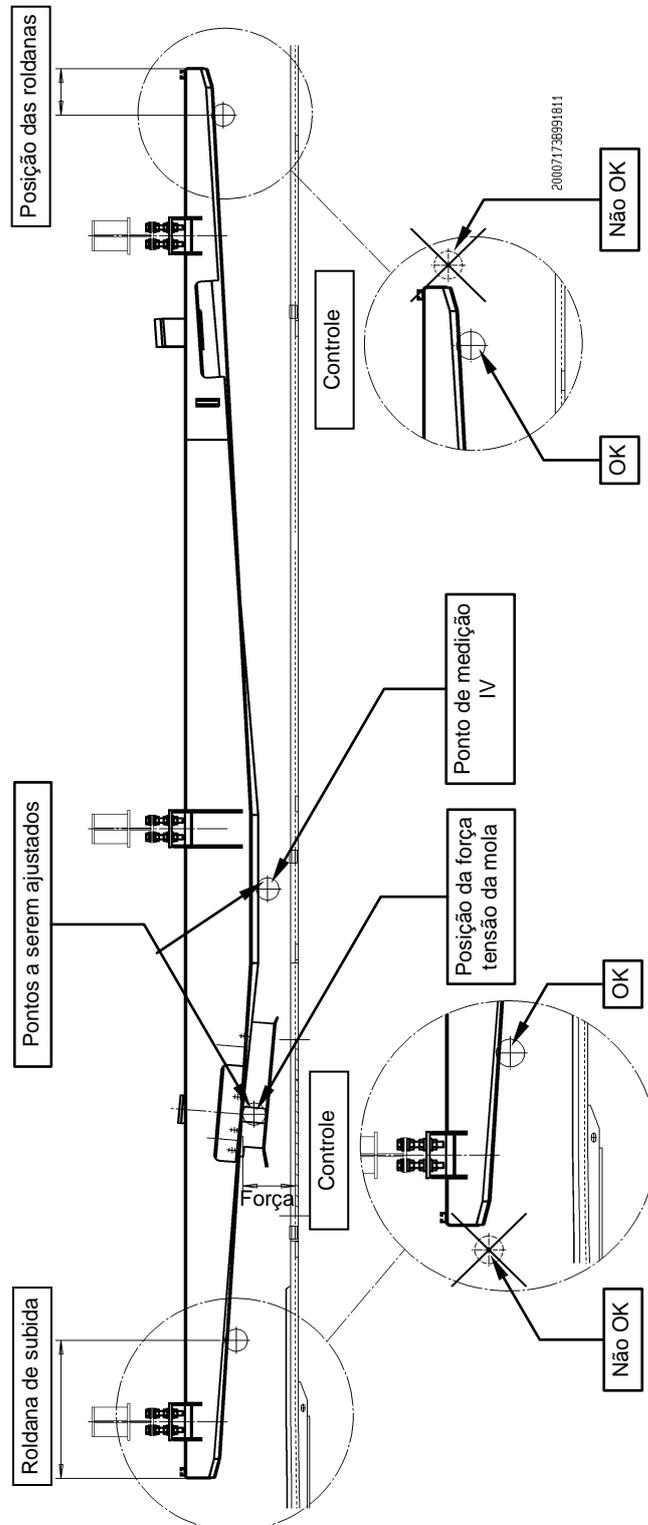
20005511B991811

**Ajuste da altura do cabo para a pinça no ponto de medição III (com pinça)**

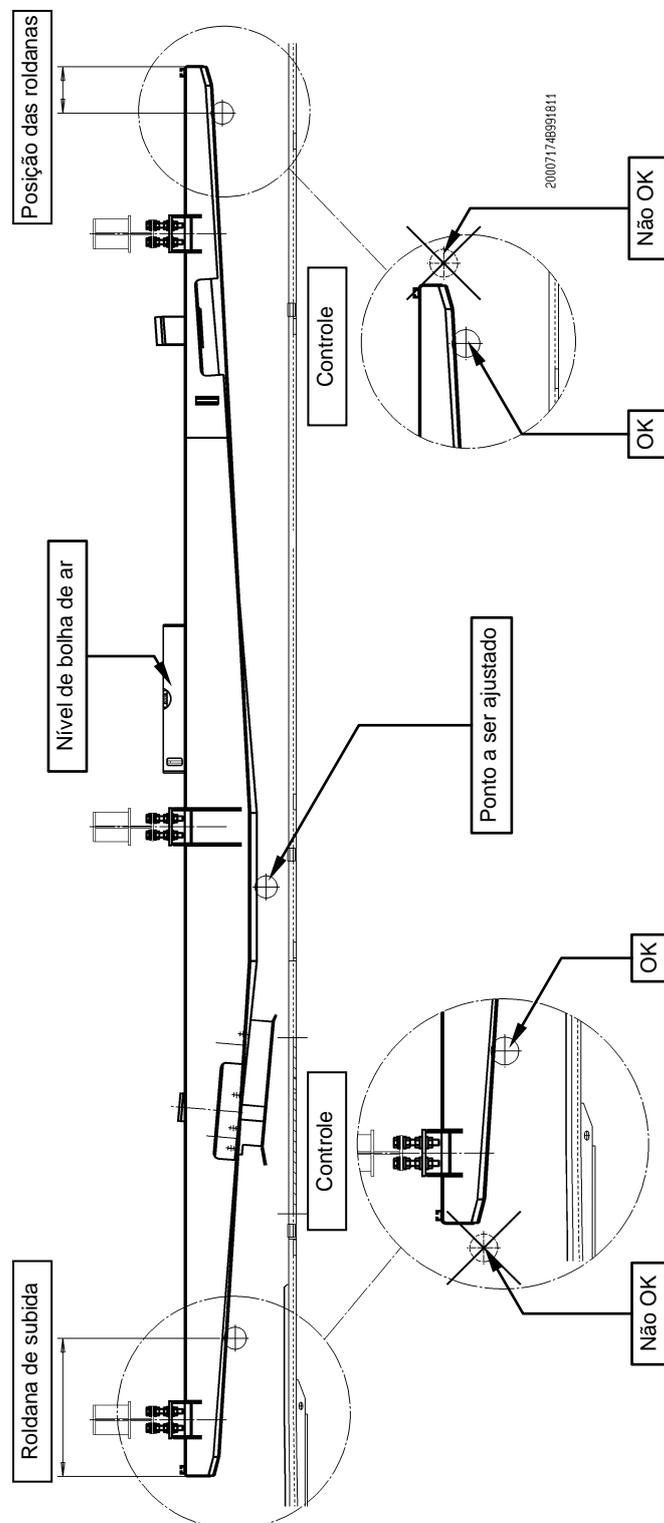


20002893B991811.A

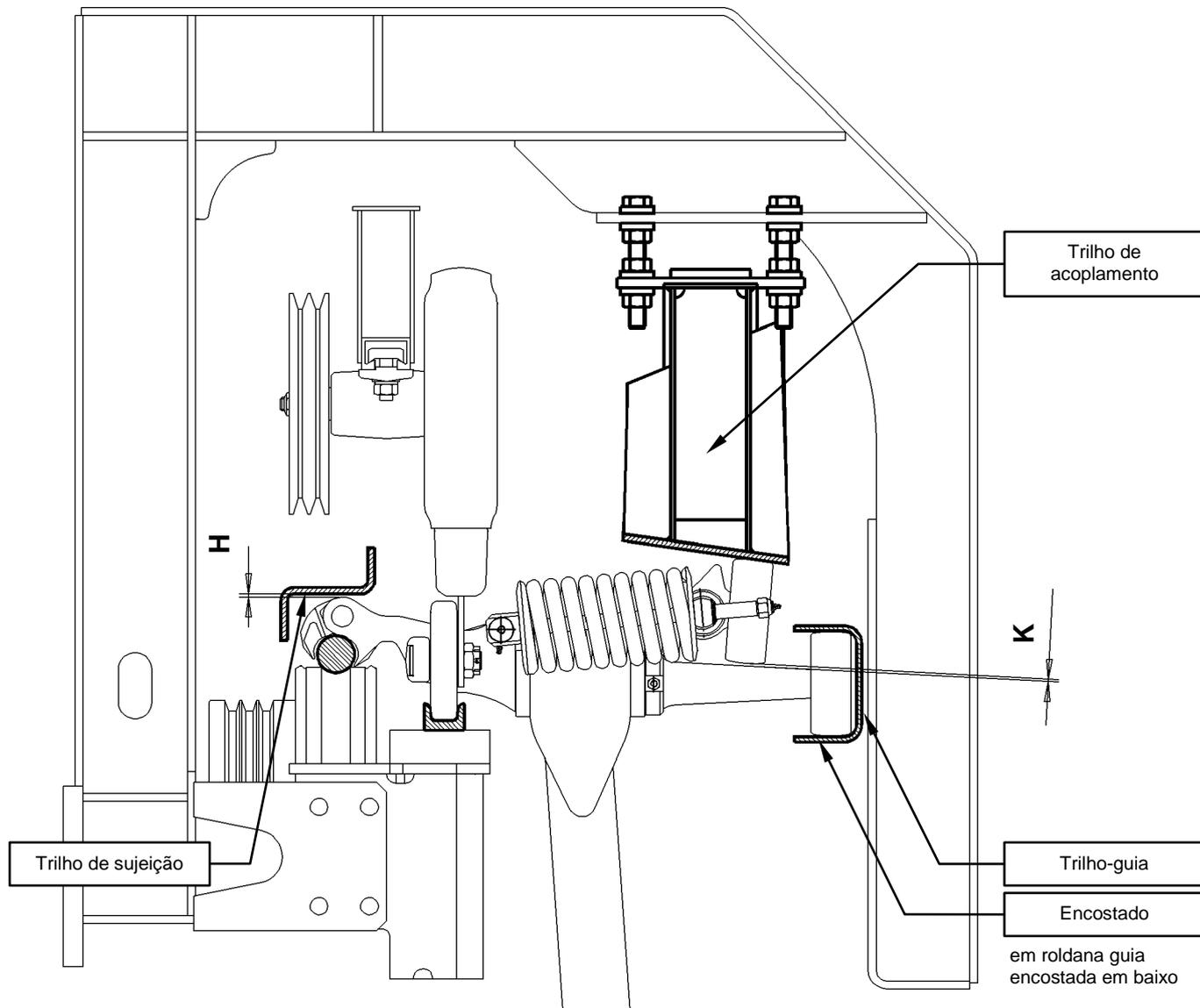
Ajuste de altura do trilho de acoplamento com verificação da força tensão da mola



Ajuste de altura do trilho de acoplamento sem verificação da força tensão da mola

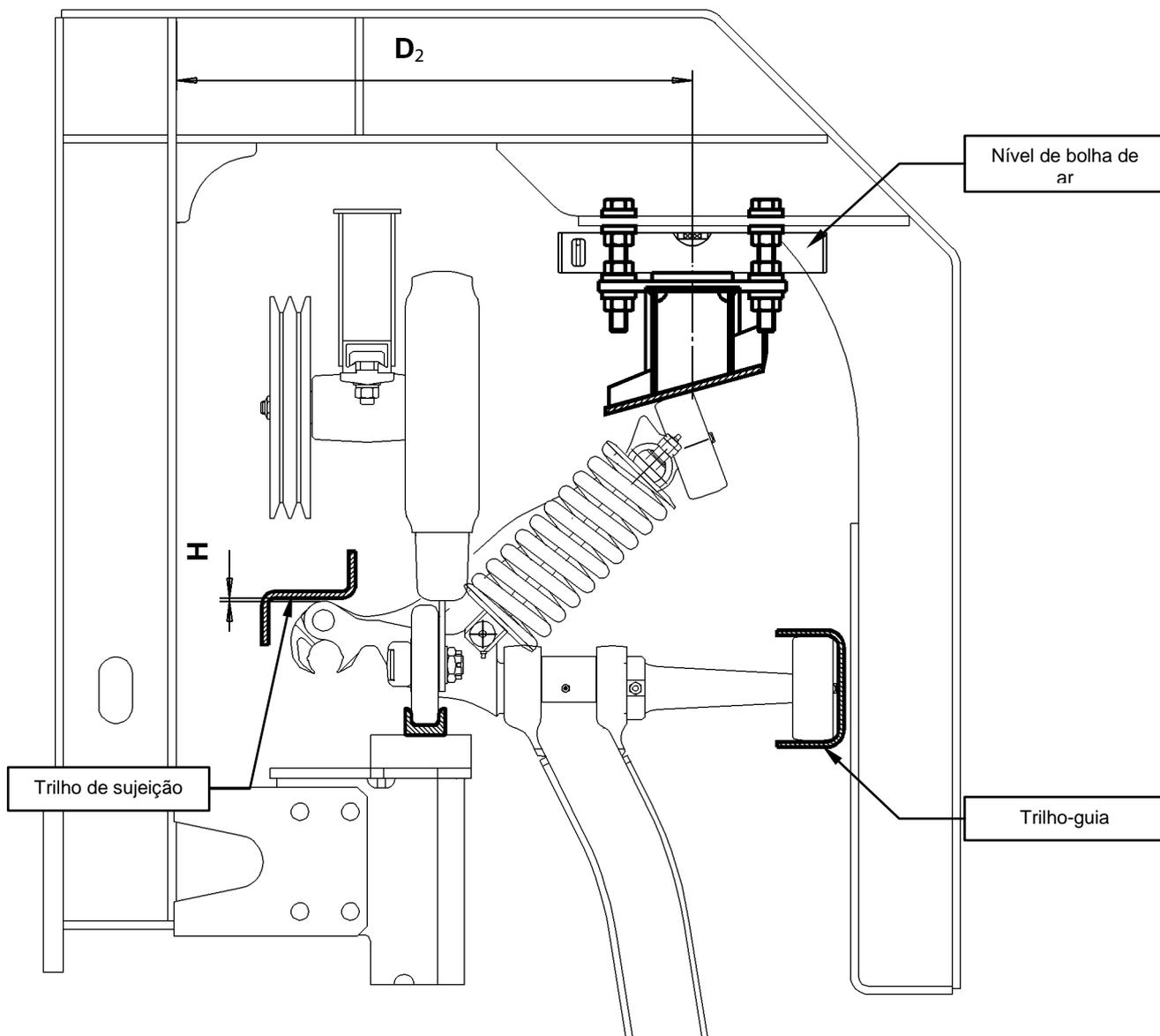


Ajuste dos pontos de acoplamento no ponto de medição IV (com pinça)



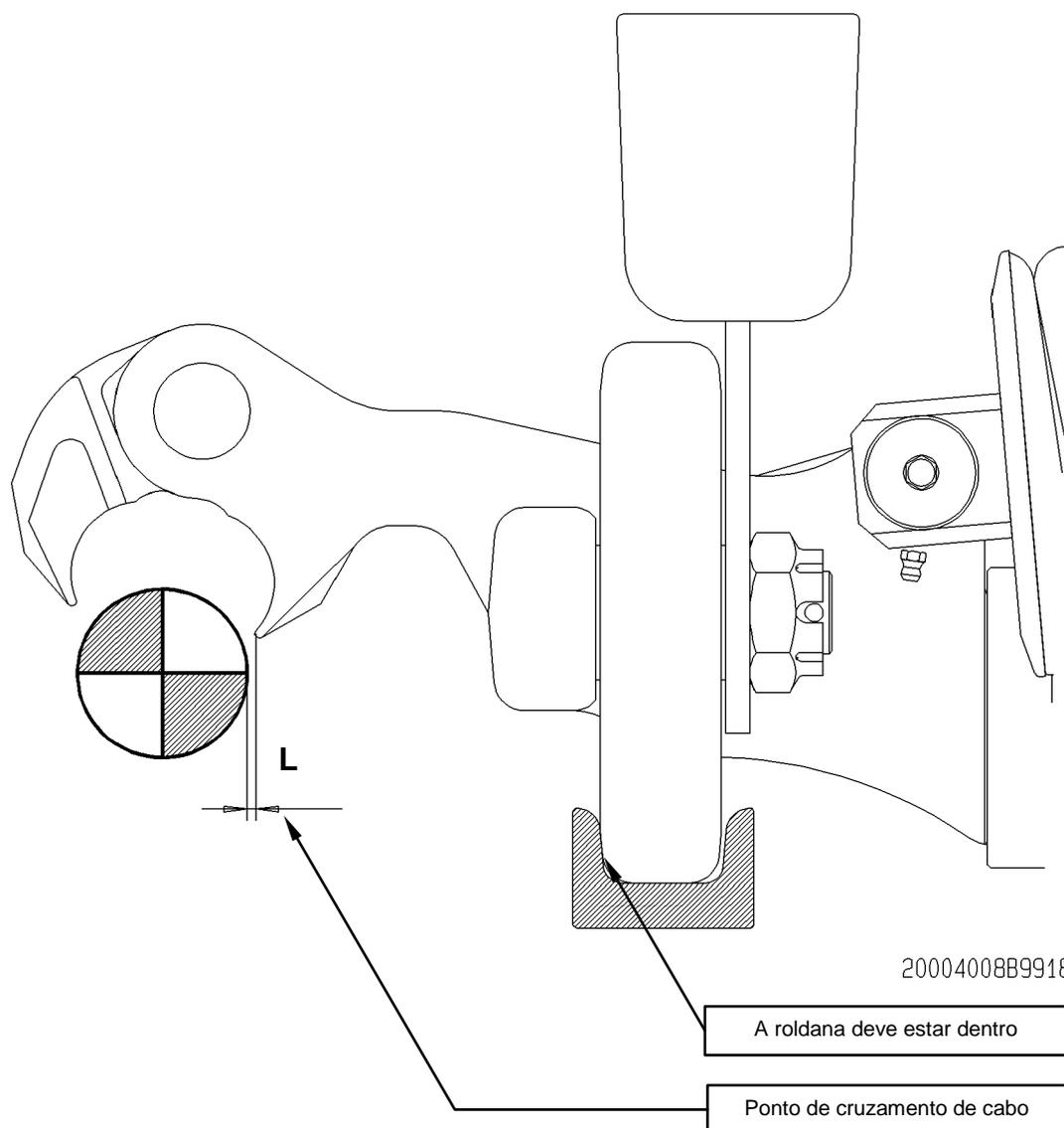
20005510B991811

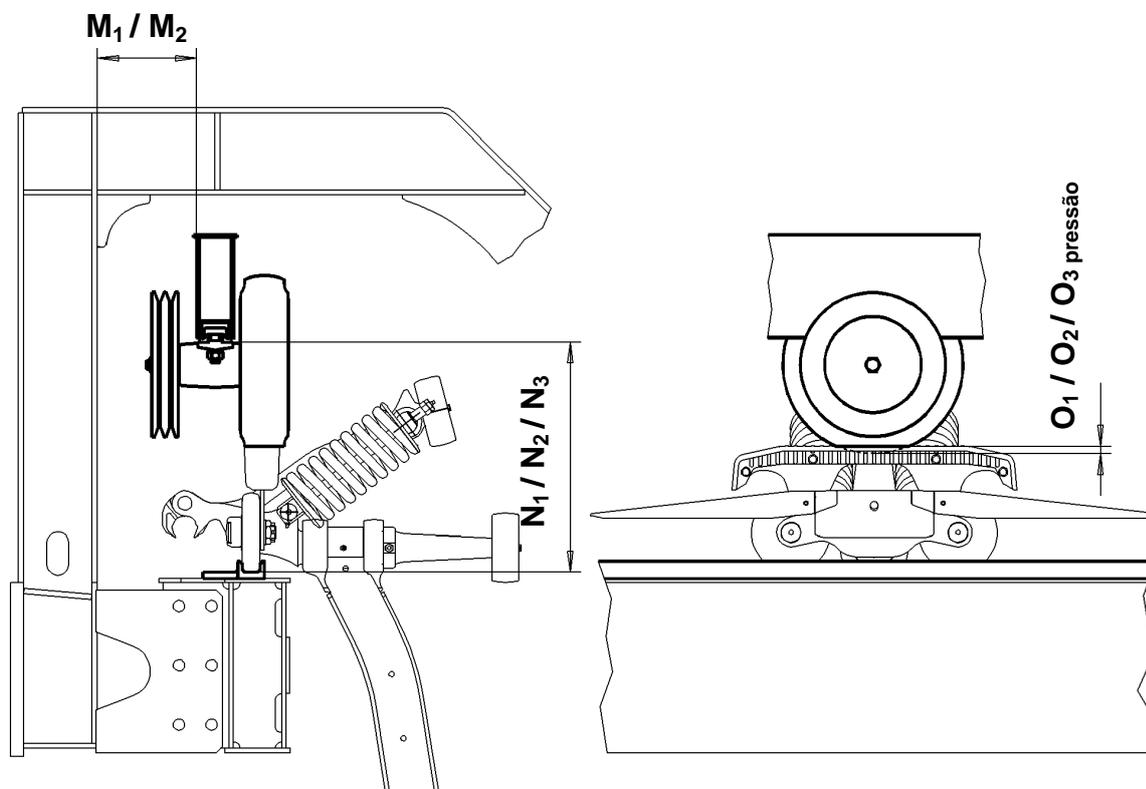
Ajuste dos pontos de acoplamento no ponto de medição V (com pinça)



200055128991811

Ajuste do ponto de cruzamento de cabo (com pinça)



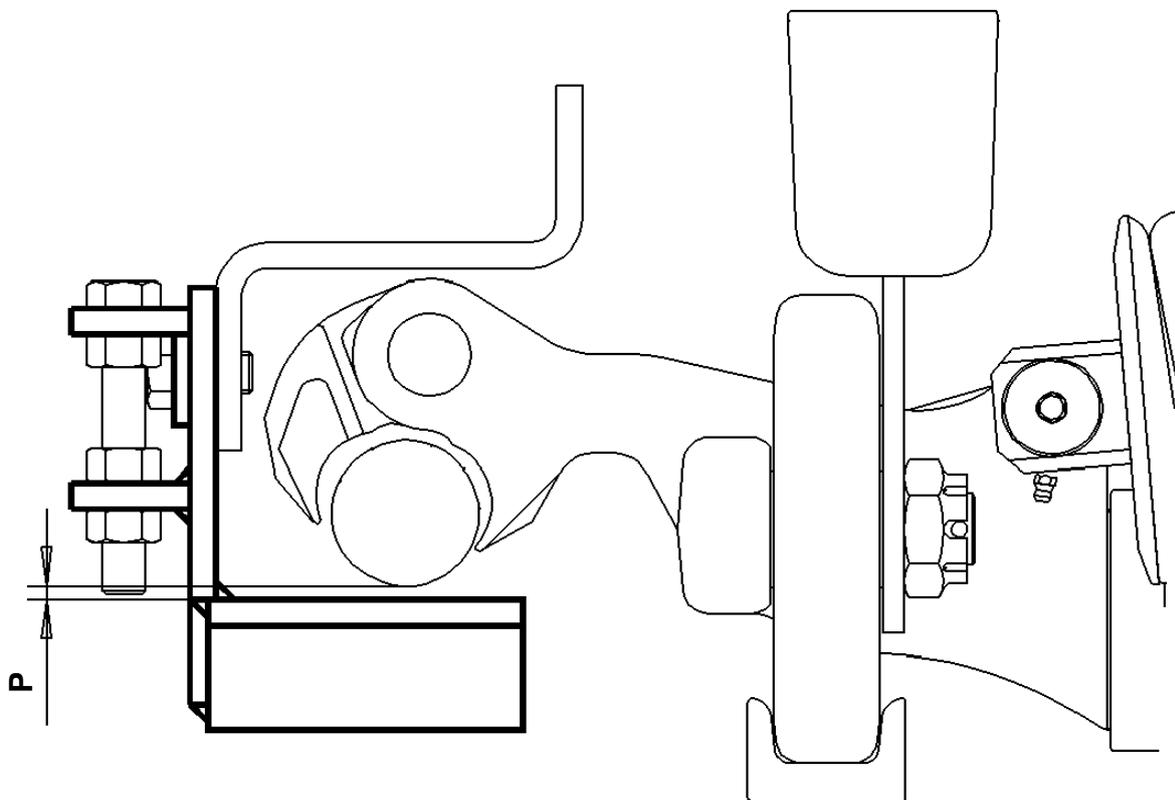
**Ajuste do transportador por pneus**


200055138991811

**A 108**

Medidas em mm	Pressão do ar O <sub>1</sub> - temporizador O <sub>3</sub> - acelerador	Pressão do ar O <sub>2</sub> - curva
Pneu "K" de 6 camadas	5,0 bar	3,5 - 5,0 bar

## Ajuste do trilho de segurança

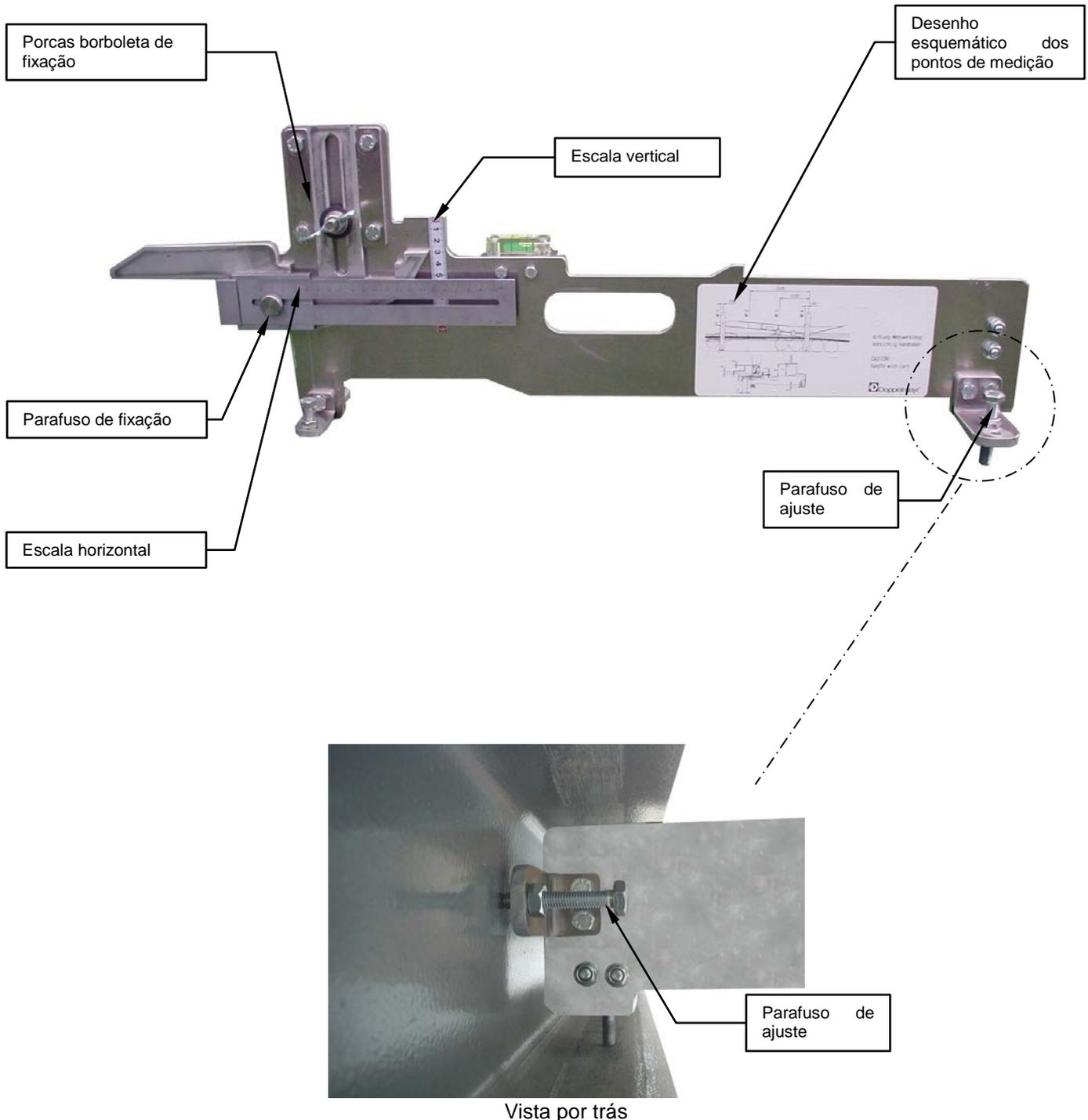


20003401B991811

O trilho de segurança assegura a condução do cabo na área de acoplamento e previne assim acoplamentos incorretos.

**Instrução!**

A medida indicada acima deve ser ajustada em ambas as extremidades do trilho!

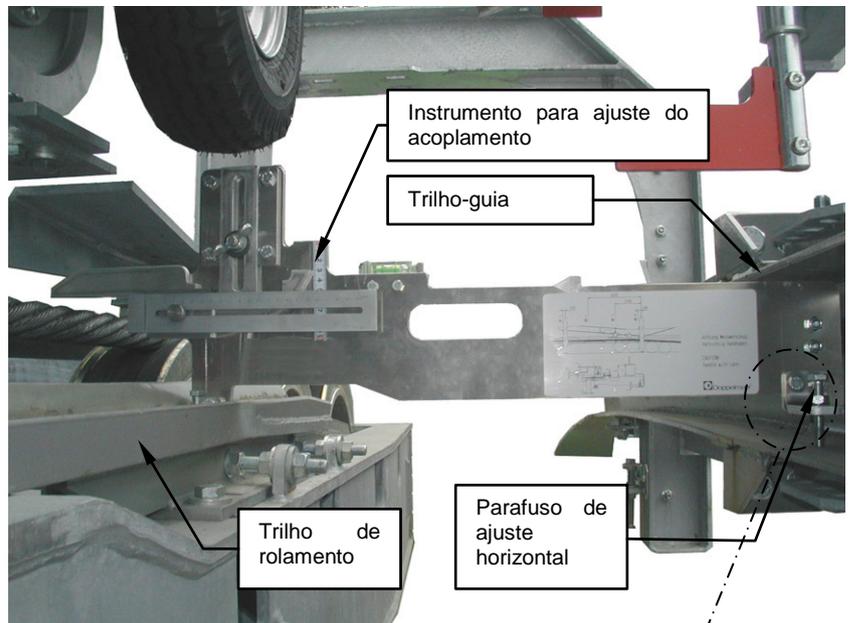
**Registro de medidas reais - ponto de acoplamento****Calibre de medição para controle dos pontos de acoplamento**

O calibre de medição serve:

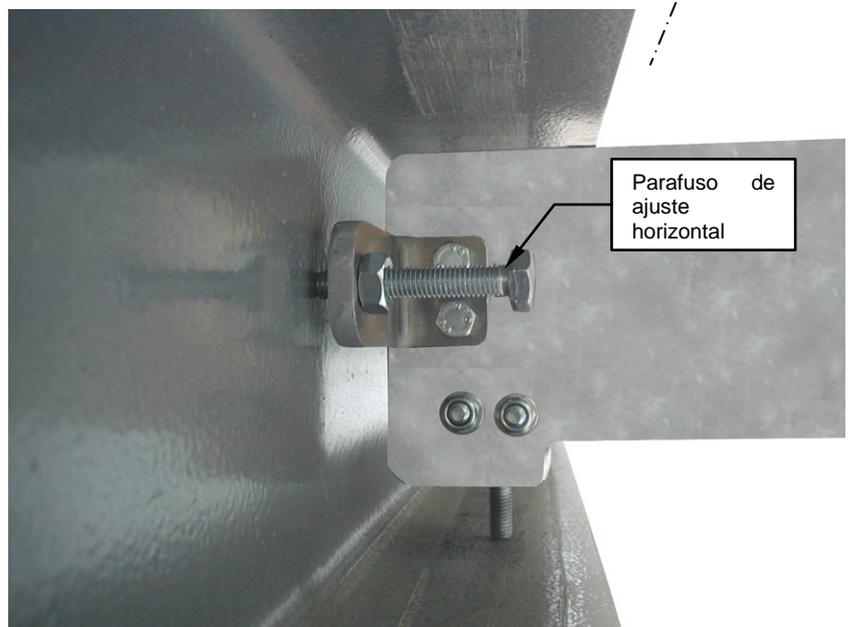
- para o registro de medidas reais do ponto de acoplamento ajustado.
- como auxílio de medição para reajuste de pontos de acoplamento

**Controle das medidas reais dos pontos de medição de pontos de acoplamento MP 1 - 5**

1. Colocar o instrumento de medição em posição (ponto de medição 1-5) e ajustar por meio do "parafuso de ajuste horizontal"



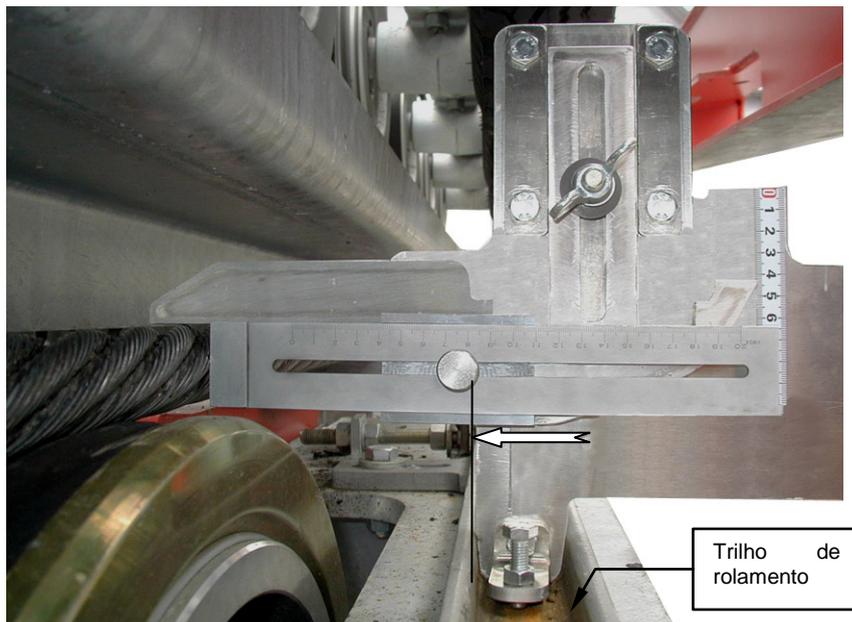
2. Ajustar o "parafuso de ajuste horizontal" até que o calibre encoste no lado interno do trilho de rolamento (veja próx. figura).



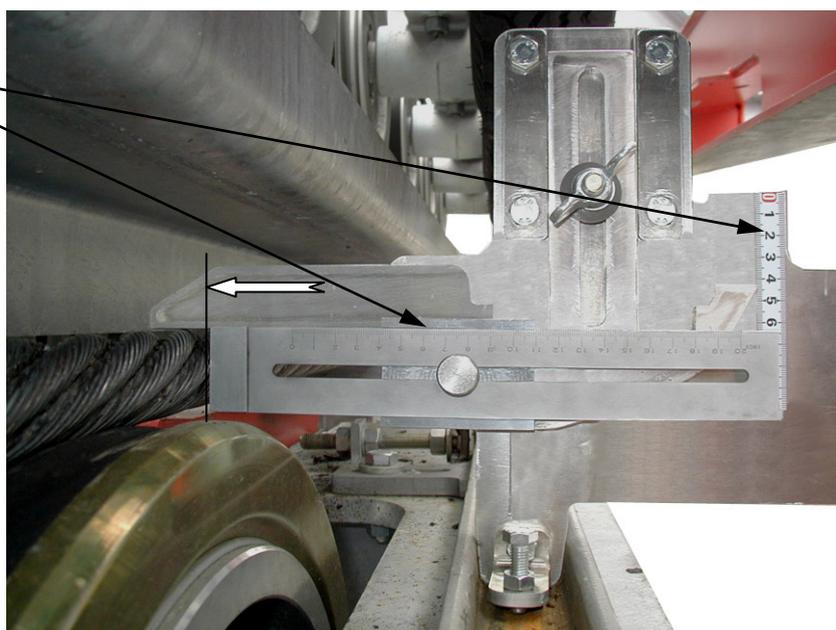
Vista por trás

**Medir as posições do  
cabo vertical e  
horizontal**

3. Colocar os  
paquímetros vertical e  
horizontal até o  
encosto (cabo - veja  
Medir corretamente  
no cabo 30).



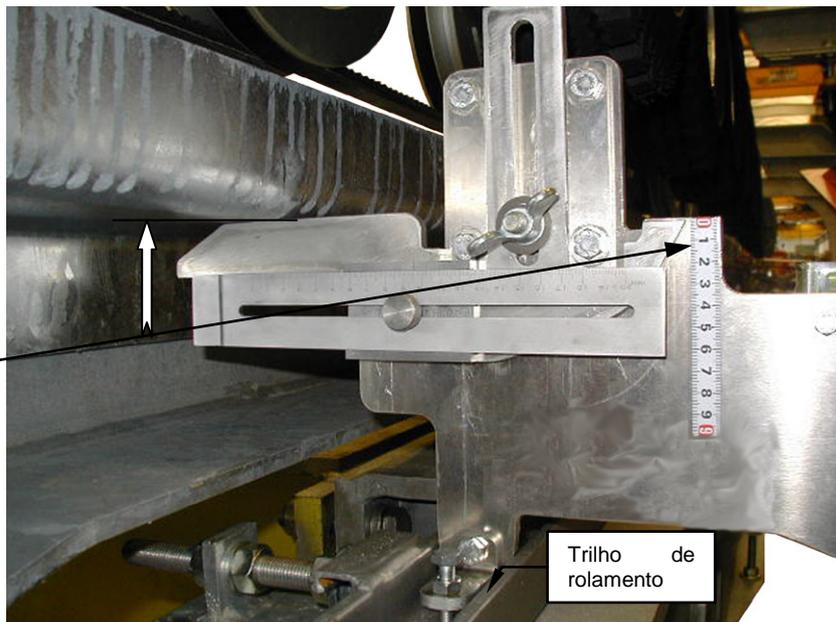
4. Tirar as medidas das  
escalas e registrar no  
protocolo.



**Medir a altura do trilho de sujeição**

5. Colocar o paquímetro vertical (trilho de sujeição) até o encosto.
6. Tirar as medidas da escala e registrar no protocolo.

**Paquímetro em 0 = trilho de sujeição 5 mm acima da traseira da pinça**

**ATENÇÃO!**

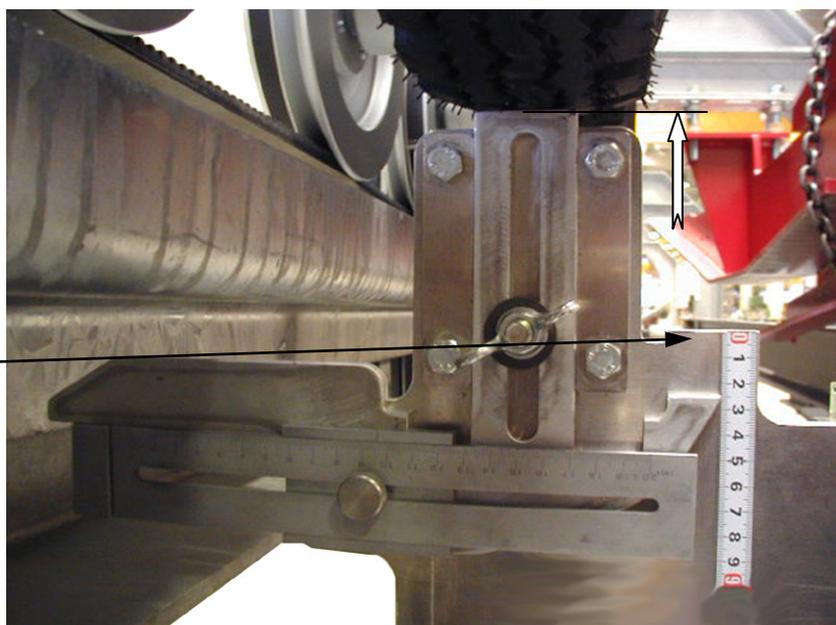
O paquímetro no 8CLD indica um valor negativo. Medir o excedente do paquímetro com fita métrica.

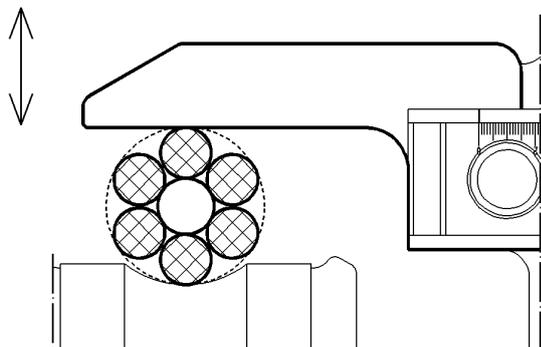
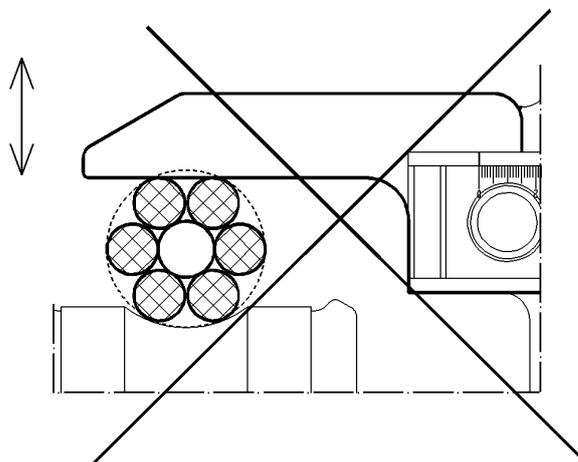
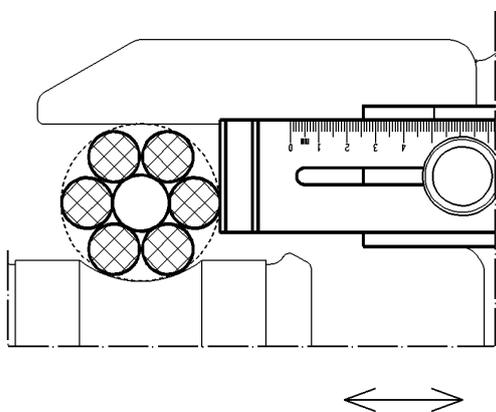
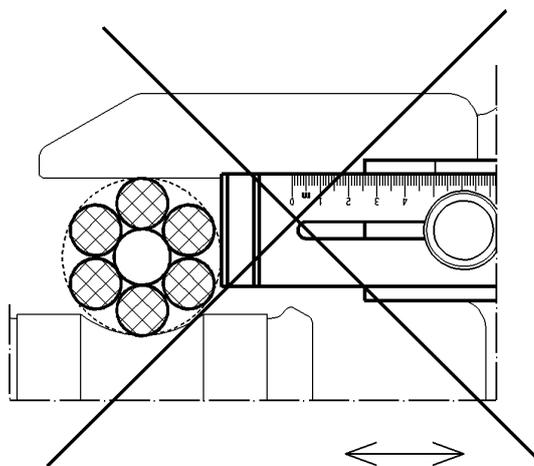
Registrar a medida 4 no protocolo (indicar o sinal "+ / -") → veja página 31 Ajuste de pontos de acoplamento

**Medir compressão do pneu**

7. Encostar o paquímetro vertical abaixo do meio do pneu.
8. Tirar as medidas da escala e registrar no protocolo.

**Paquímetro em 20 mm = compressão do pneu 15 mm**

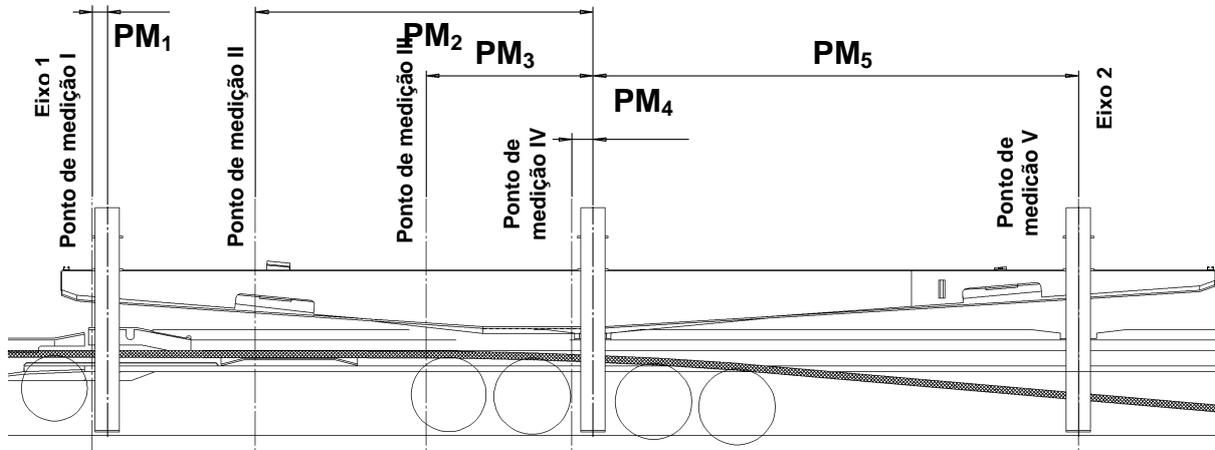


**Medir corretamente no cabo****Correto****Errado****Correto****Errado**

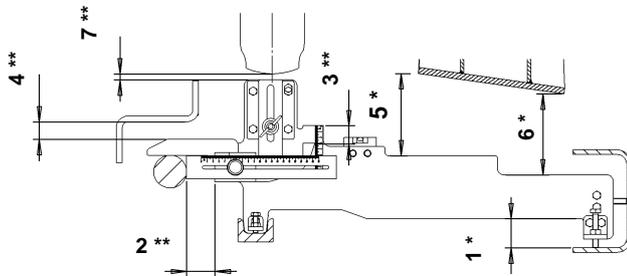
20005320B991811

**IMPORTANTE!**

Os primeiros valores ajustados estão na tabela (→ *veja página seguinte*) para documentar valores de reajuste. Os valores de ajuste indicados neste manual foram obtidos com veículos vazios e com rodas livres e roletes guia novos!

**Pontos de medição e protocolo para ajuste dos pontos de acoplamento**


\* medir com trena  
 \*\* Ler medidas na escala



**ATENÇÃO!**  
 Medida 4 observar a instrução na página 29!

20005514B991811.A

		Pontos de medição	1	2	3	4	5	6	7	Instalação:
Estação base	Entrada	E								Providencia
		II								
		III								
		IV								Comissão N°: WAA 000 2398
		V								
Estação base	Saída	E								Ø do cabo: 47 mm
		II								
		III								
		IV								Nome:
		V								
Estação topo	Entrada	E								
		II								
		III								
		IV								
		V								
Estação topo	Saída	E								
		II								
		III								
		IV								Data:
		V								

## Ajuste dos dispositivos de segurança

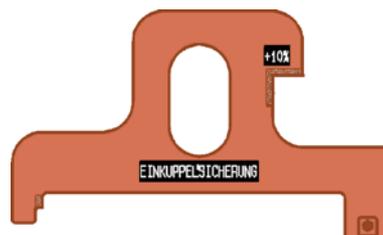
### Os gabaritos de ajuste para o ajuste dos dispositivos de segurança

**IMPORTANTE!**

Antes da utilização dos gabaritos de ajuste, verificar visualmente se eles possuem danos ou deformações. Gabaritos de ajuste danificados não devem ser utilizados para o ajuste ou controle dos dispositivos de segurança.

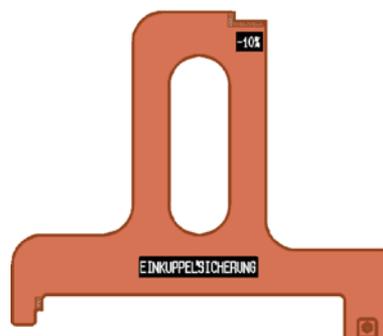
Gabarito de ajuste para ajustar a trava de acoplamento +10%

→ veja (ajuste do painel "trava de acoplamento" com gabarito de ajuste) na página 40



Gabarito de ajuste para ajustar a trava de acoplamento -10%

→ veja (ajuste do painel "trava de acoplamento" com gabarito de ajuste) na página 40



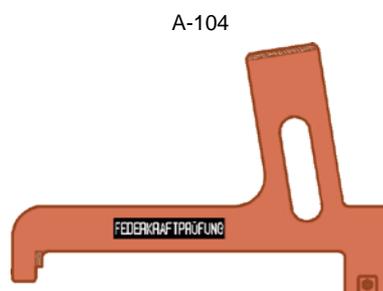
Gabarito de ajuste para ajustar a verificação elétrica da força de tensão da mola

→ veja "Ajuste da verificação elétrica da força de tensão da mola" na página 42



Gabarito de ajuste para ajustar a verificação elétrica da força de tensão da mola

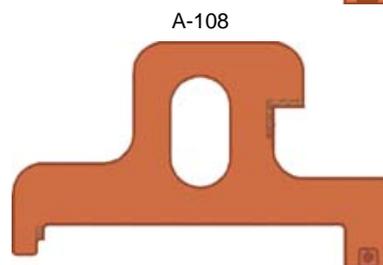
→ veja "Ajuste da verificação elétrica da força de tensão da mola" na página 42



A-104

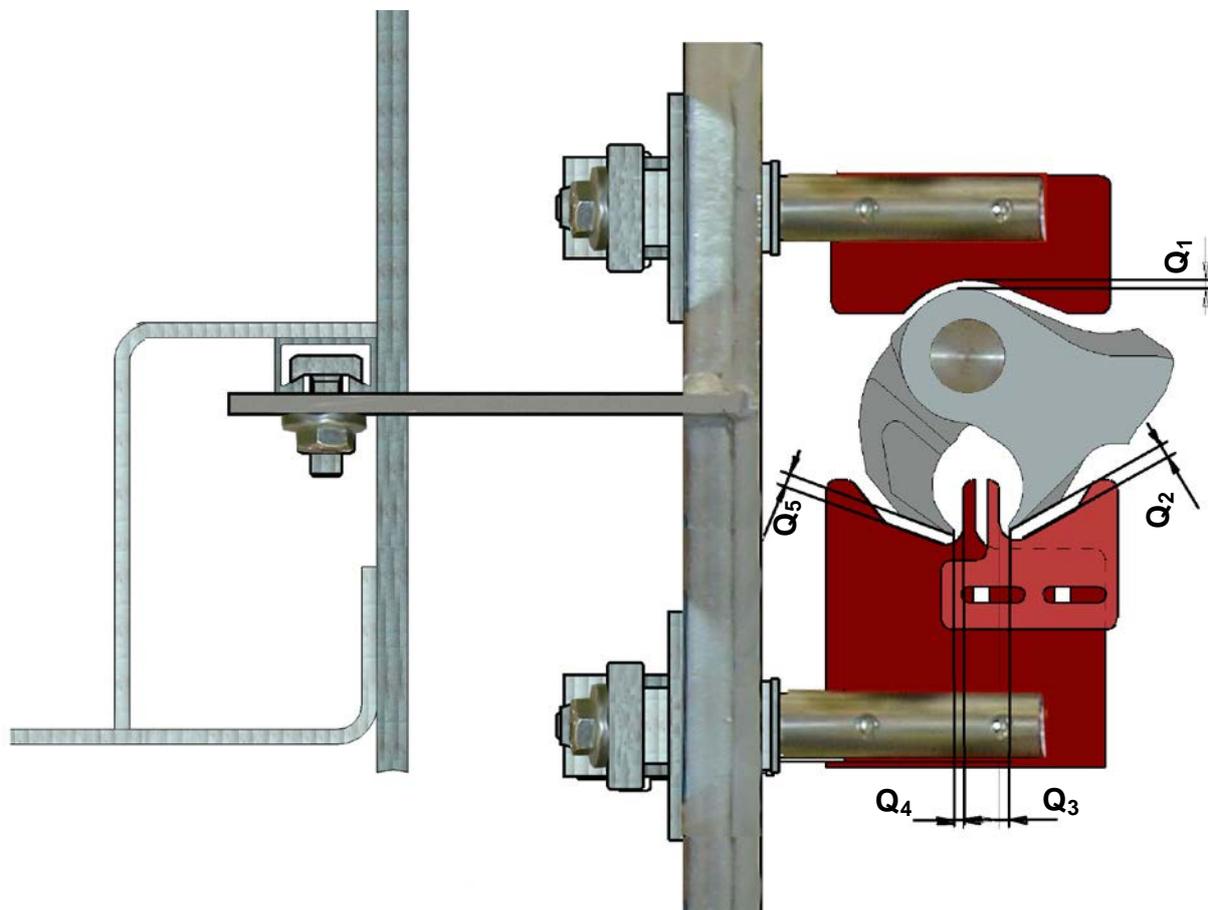
Gabarito de ajuste para ajustar a posição errada da pinça antes da saída.

→ veja (Ajuste painel "posição errada da pinça antes da saída") na página 33



A-108

## Ajuste painel "Posição errada da pinça antes da saída" (com pinça)



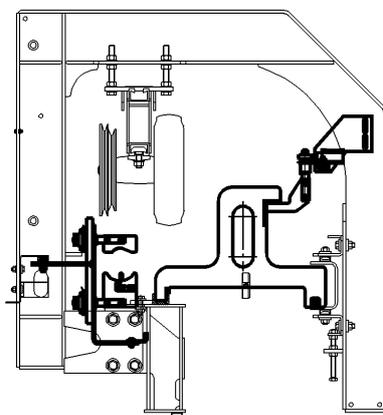
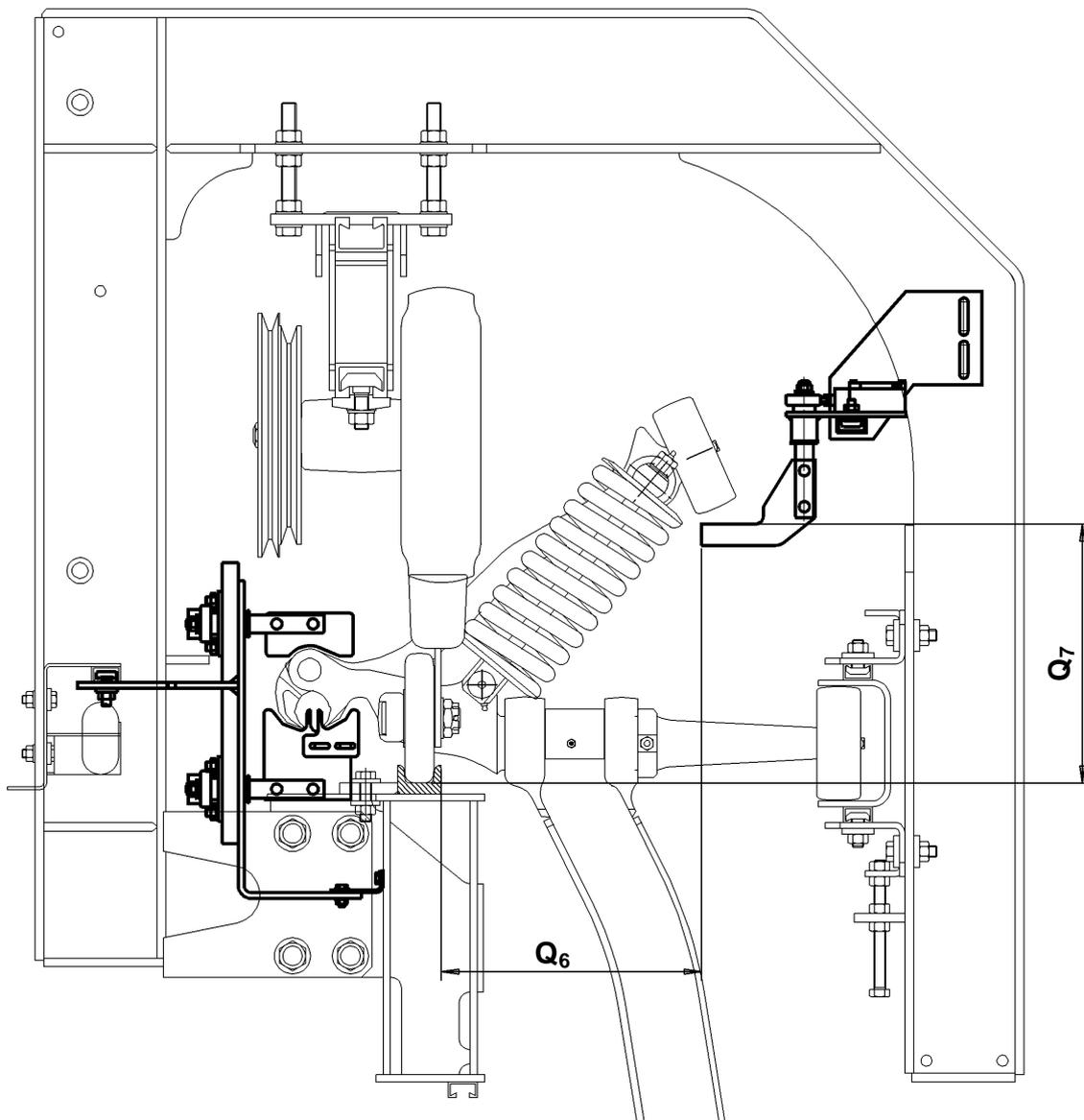
200047968991811 a

**ATENÇÃO!**

Não permitido o reajuste deste dispositivo de segurança por causa de desgastes nas roldanas ou rolos de aperto!

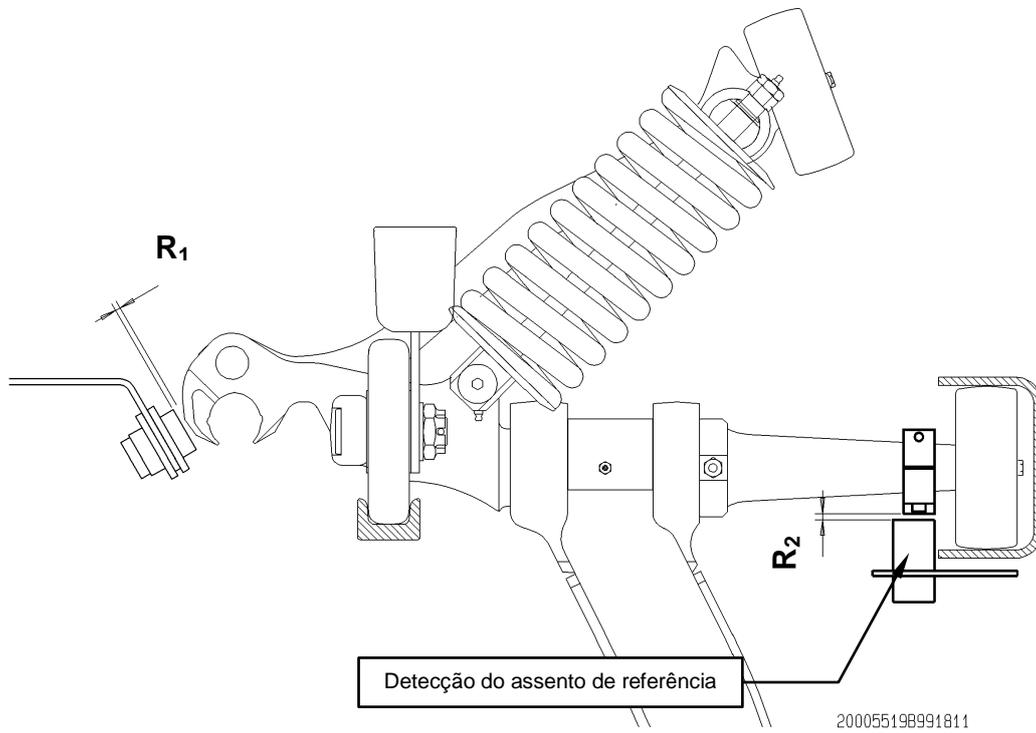
→ Substituir a borracha das roldanas ou os rolos de aperto!

Ajuste painel "posição errada da pinça antes da saída" (com gabarito)

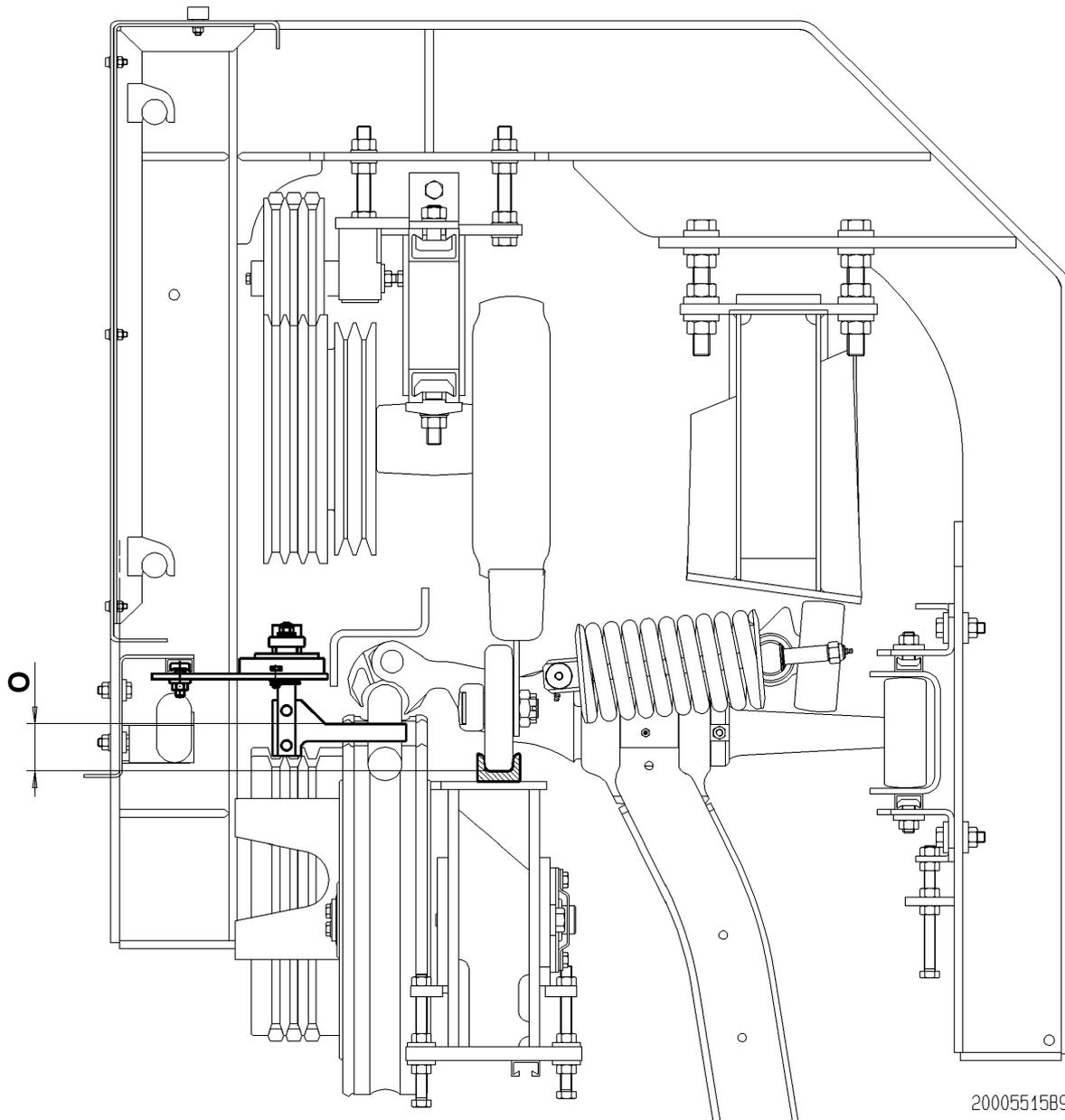


20007168B991811

Ajuste da detecção das pinças de referência & sensores Bero

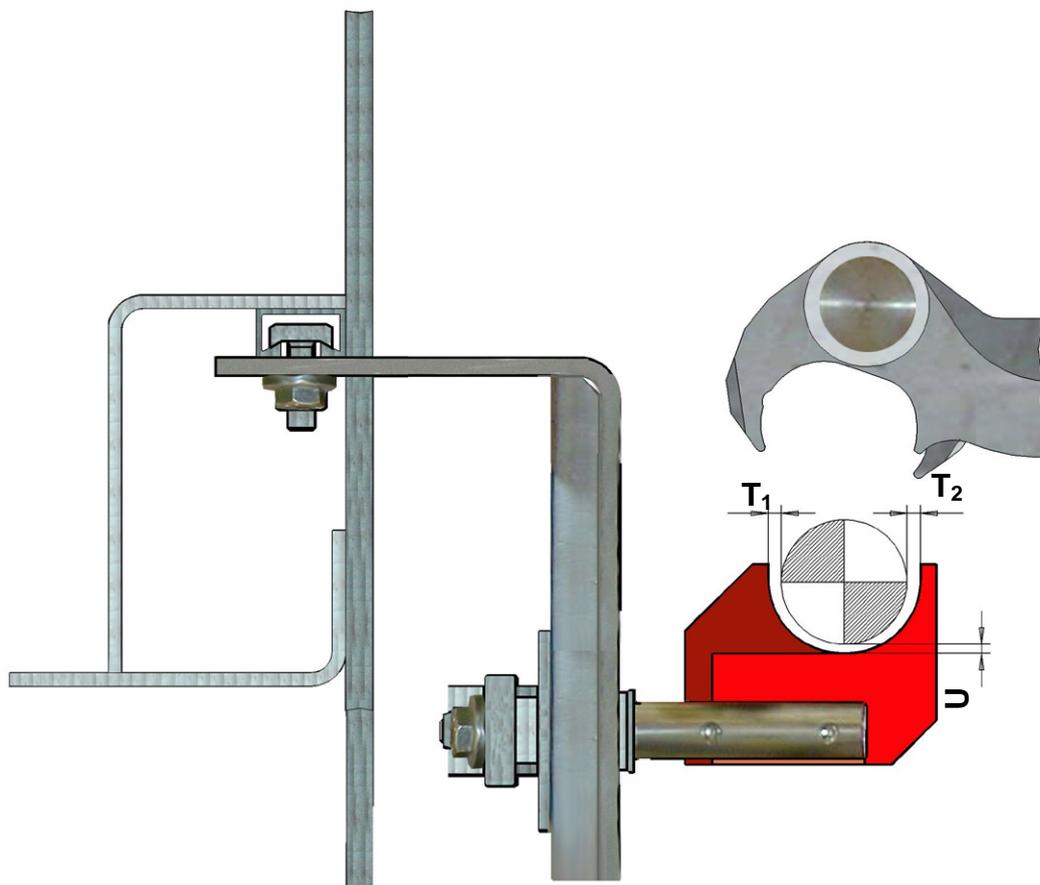


Ajuste do painel "proteção de desacoplamento"

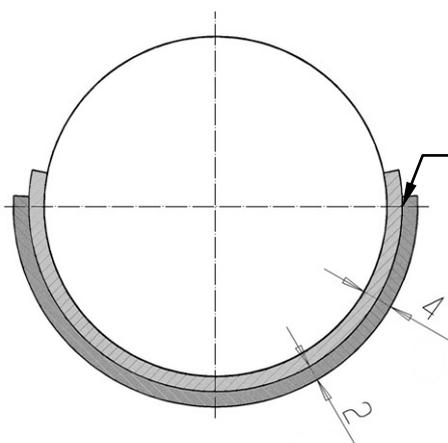


200055158991811

## Ajuste do painel "posição horizontal do cabo" com grampos



20002902B991811



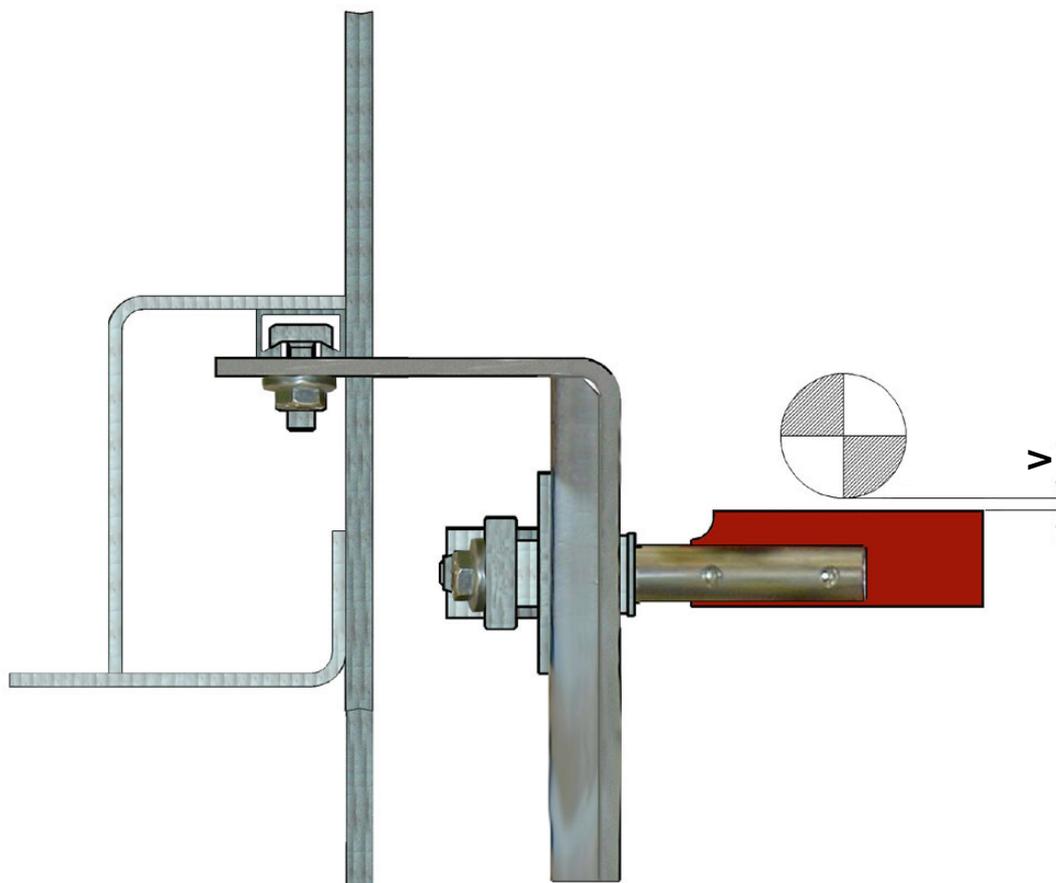
Grampos de plástico para utilizar no ajuste

**ATENÇÃO!**

Não permitido o reajuste deste dispositivo de segurança por causa de desgastes nas roldanas ou rolos de aperto!

→ Substituir a borracha das roldanas ou os rolos de aperto!

## Ajuste do painel "posição vertical do cabo" com grampos



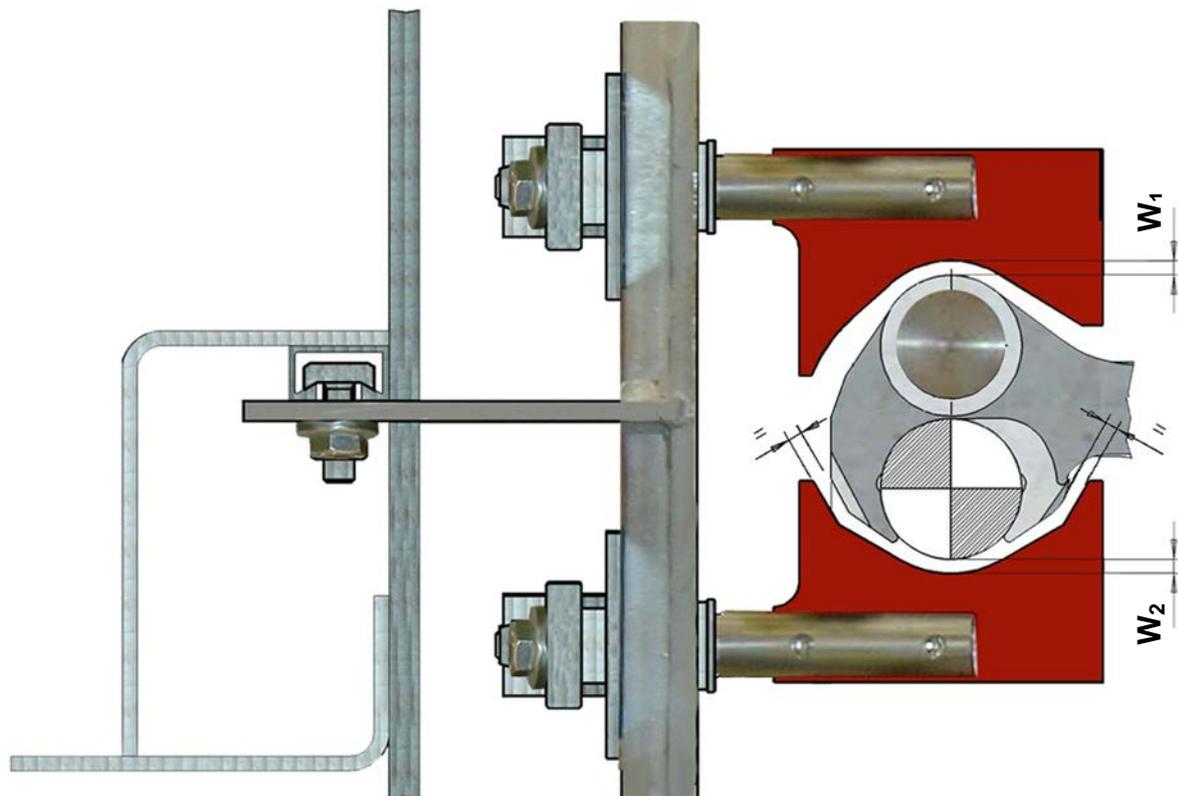
20002901B991811

**ATENÇÃO!**

Não permitido o reajuste deste dispositivo de segurança por causa de desgastes nas roldanas ou rolos de aperto!

→ Substituir a borracha das roldanas ou os rolos de aperto!

## Ajuste painel "painel geométrico" (com pinça)

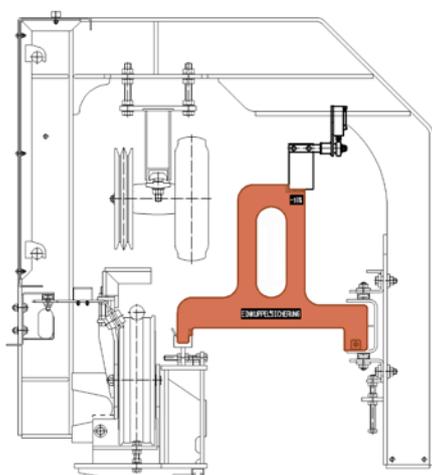
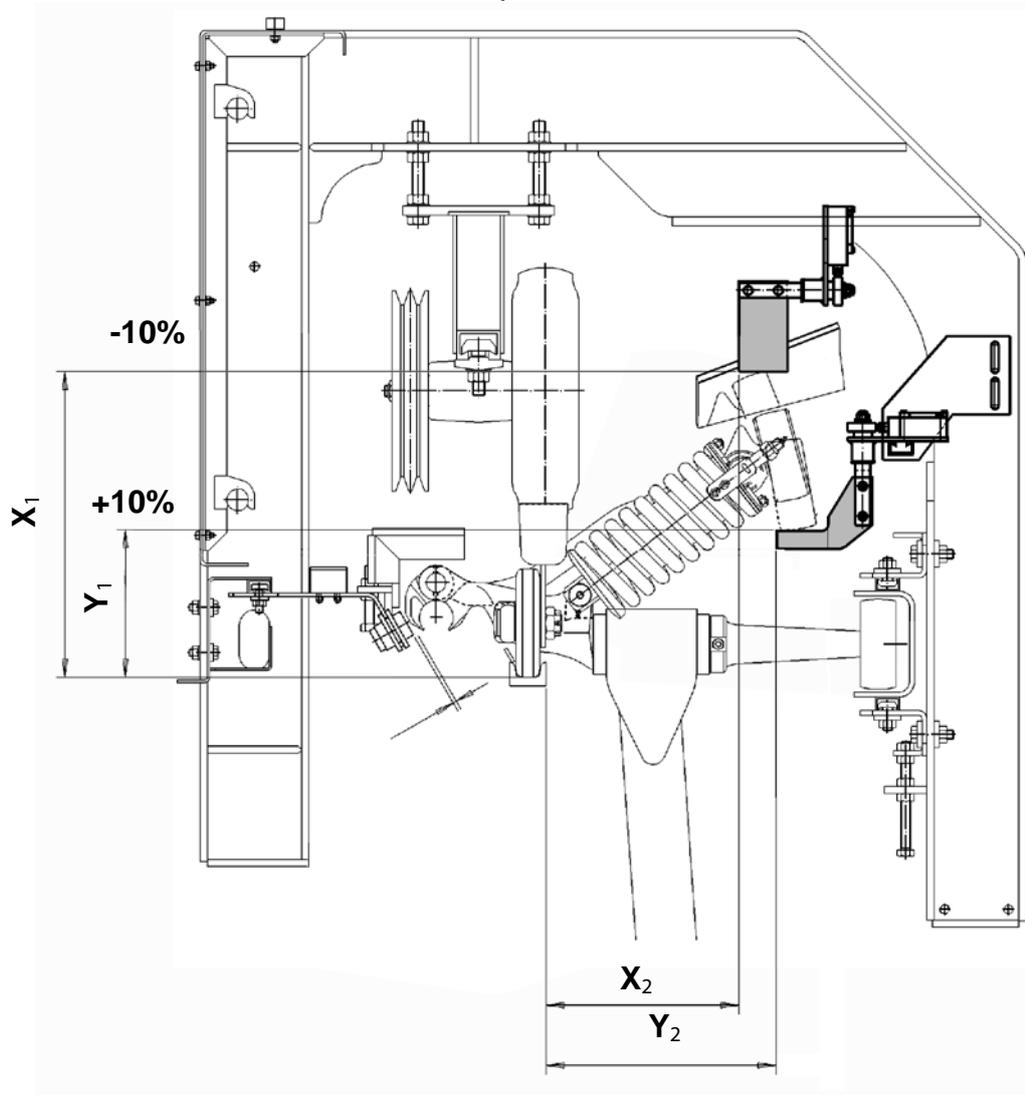
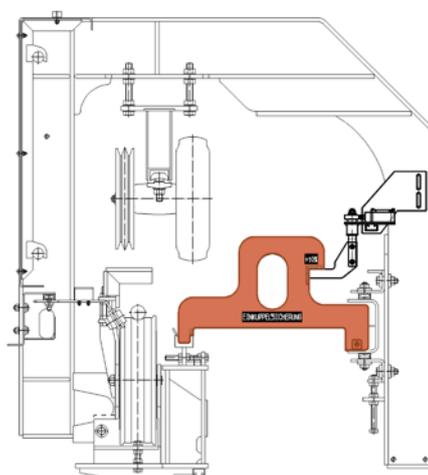
**ATENÇÃO!**

Não permitido o reajuste deste dispositivo de segurança por causa de desgastes nas roldanas ou rolos de aperto!

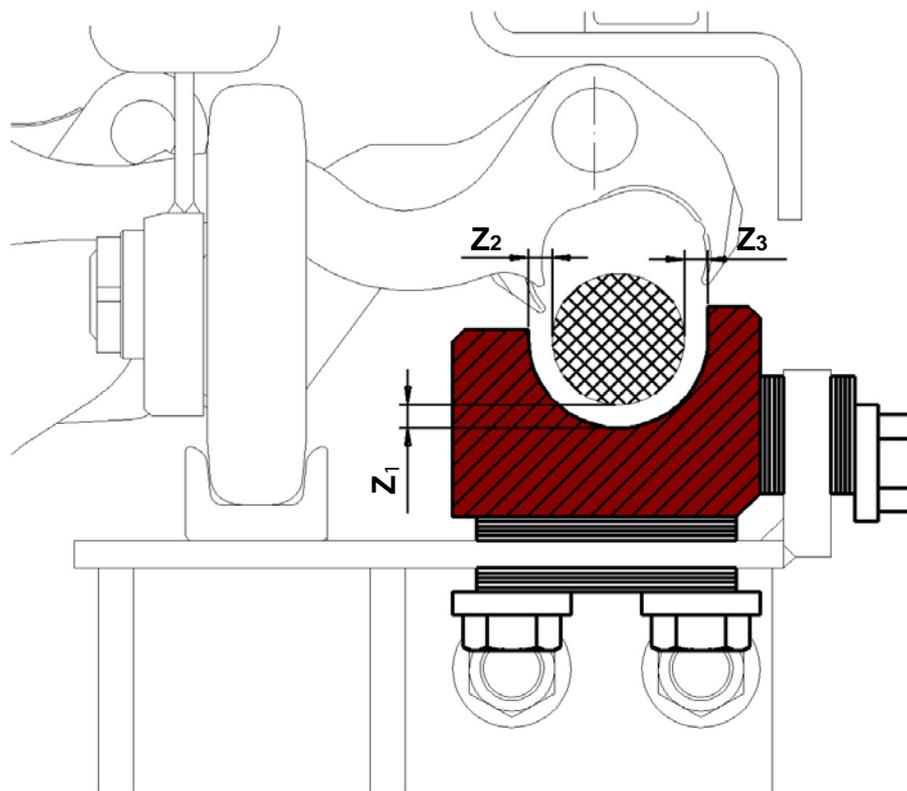
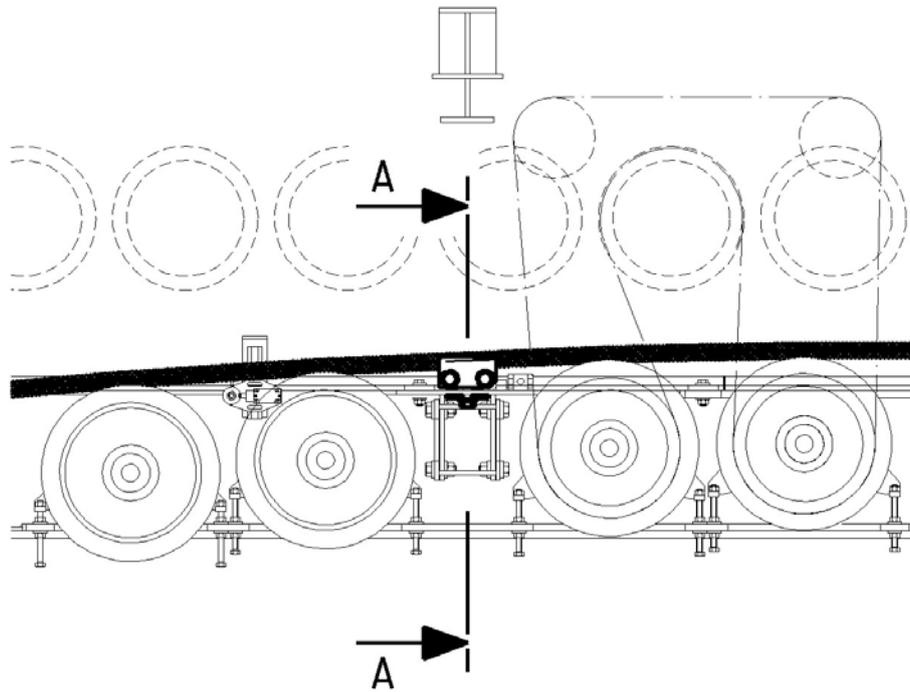
→ Substituir a borracha das roldanas ou os rolos de aperto!

**Ajuste do painel "trava de acoplamento" com gabarito de ajuste**

- $\varnothing$  do cabo +10% Interruptor  
 $\varnothing$  do cabo -10% Interruptor


 Trava de acoplamento  $-10\%$ 

 Trava de acoplamento  $+10\%$

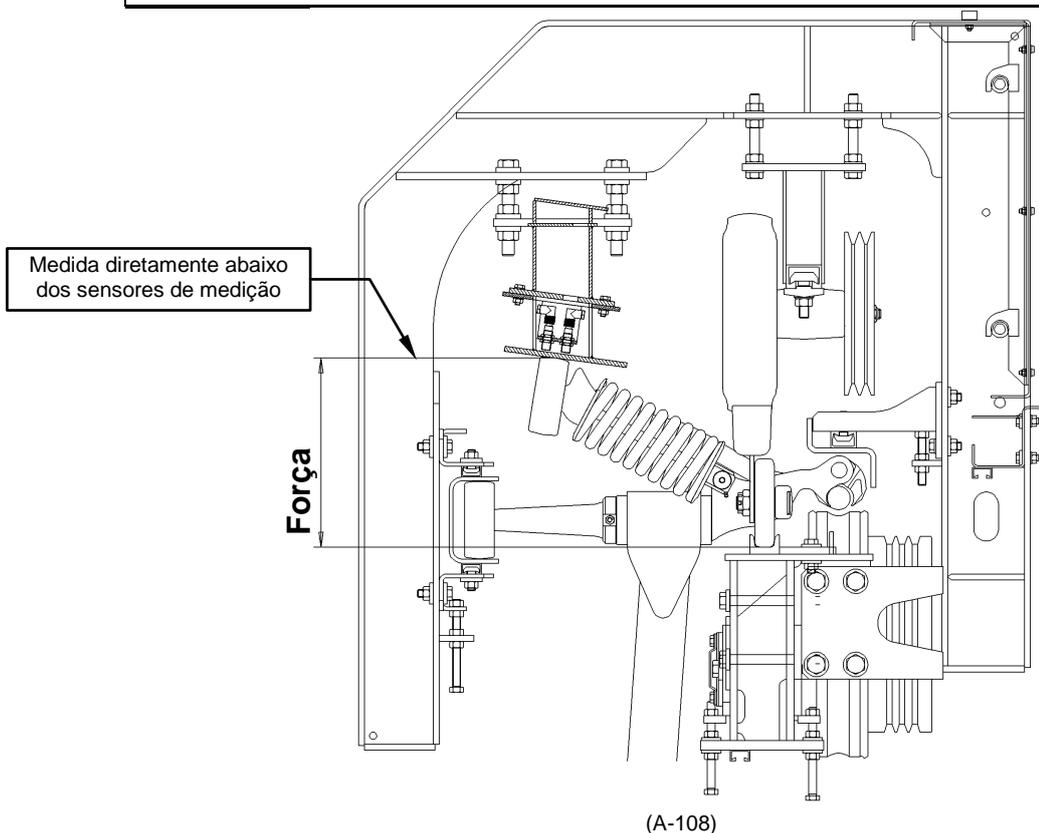
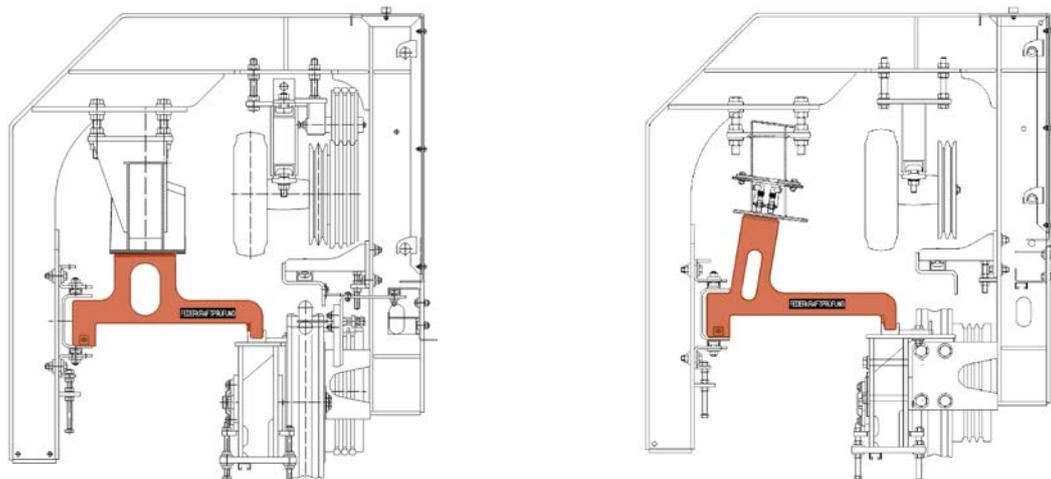
Ajuste da proteção da posição do cabo na estação



200046358991811

**Ajuste da verificação elétrica da força tensão da mola****Ajuste do trilho de acoplamento na área dos sensores de medição****IMPORTANTE!**

O ajuste correto do trilho de acoplamento (altura) deve ser controlado anualmente!

**Medida de ajuste "Força tensão da mola"****A-104****A-108**

O gabarito de ajuste deve ser montado diretamente abaixo dos sensores de aproximação.

### Ajuste dos sensores de medição

O sensor de medição é ajustado mediante um calibre de ajuste (3,5 mm) como mostrado na figura abaixo.

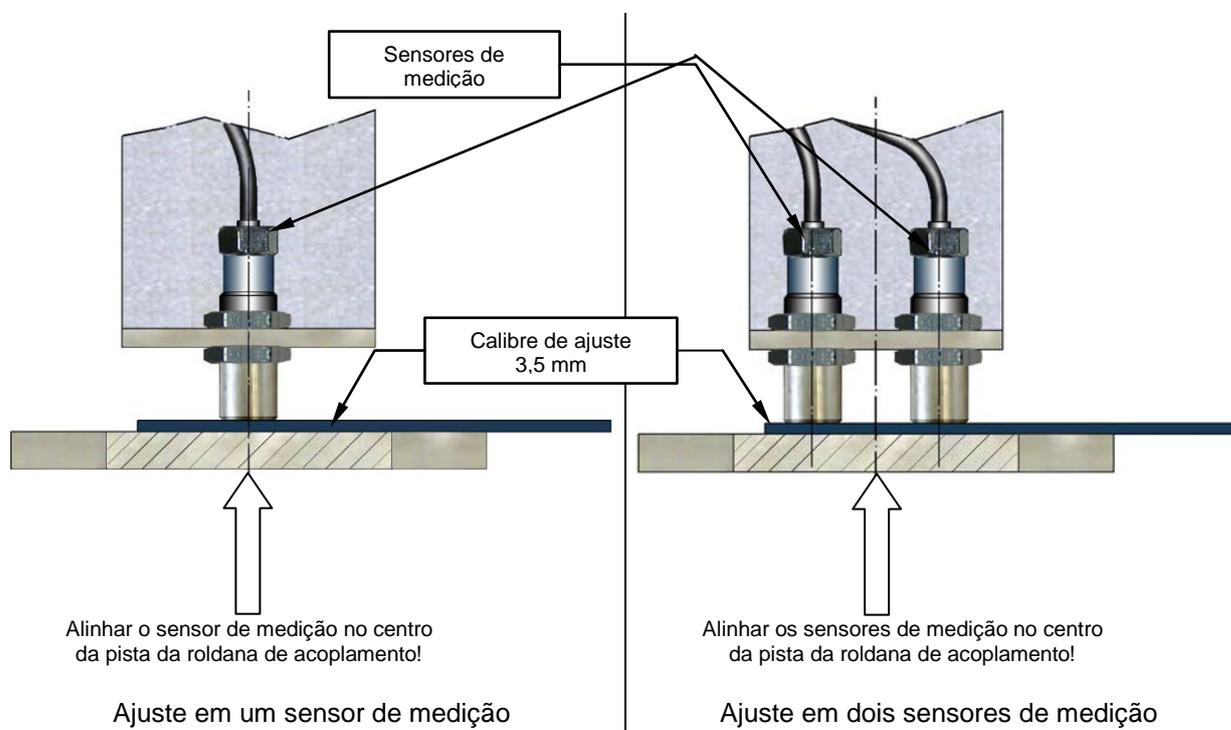
A faixa de medição do sensor de medição é de 0,5 mm - 5 mm.

#### Troca de sensor:

- Substituir o sensor e ajustar com o calibre (3,5 mm).
- Com base nos primeiros valores analógicos ajustados (V ou mA) → veja (*protocolo "calibração da verificação elétrica da força tensão da mola"*) verificar os novos valores (em 0 N e na força de calibração). Se a diferença for maior que  $\pm 2,5\%$ , o ajuste do sensor precisa ser corrigido!
- Calibração (→ veja o *manual de operação de sistema elétrico*)

#### ATENÇÃO!

Na troca de um sensor o ajuste da distância (3,5 mm) deve ocorrer dentro de uma tolerância de  $\pm 2,5\%$ . Se a diferença for maior, então **não** se calibra.



**Calibração da verificação elétrica da força tensão da mola**

→ veja também o manual separado de sistema elétrico

A calibração é realizada por meio de um calibrador.

**ATENÇÃO!**

Encostar o parafuso de pressão na pista da roldana de acoplamento!

A precisão do calibrador deve ser controlada a cada 2 anos por um local autorizado (classe de medição 0,5).


**IMPORTANTE!**

O dispositivo de verificação da força de tensão da mola deve ser controlado com um calibrador antes de cada temporada de funcionamento. Os valores de controle são anotados no seguinte protocolo!

Se a força de calibração divergir mais que  $\pm 3,5\%$ , o dispositivo de verificação da força tensão da mola deve ser recalibrado (veja os valores na tabela abaixo)!

Isto vale também, se os valores indicados em um sistema de medição de 2 sensores divergirem mais que 10 % do sistema 1 para o sistema 2 durante o funcionamento<sup>1)</sup>.

Pinça	Desligamento [N]	Força de calibração [N]	Diferença +3,5 % [N]	Diferença -3,5 % [N]
<b>A108</b> "lado de saída"	6000	6000	6210	5790
<b>A108</b> "lado de entrada"	6700	6700	6934	6465

<sup>1)</sup> Este valor representa a soma de todas as influências (tolerâncias geométricas; pinça, ponto de acoplamento, tolerâncias de sensores entre sistemas de medição 1 e 2). Caso um sensor dispare, deve-se verificar os ajustes do trilho de acoplamento e dos sensores.

**Protocolo para calibração da verificação elétrica da força tensão da mola (medição lado de entrada A108) - estação de acionamento**

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Indicação Calibrador [N]	Indicação (display) [N]							
	Base				Topo			
	Sensor 1	V/mA	Sensor 2	V/mA	Sensor 1	V/mA	Sensor 2	V/mA
0								
5000								
6000								
6700 (força de calibração A108)								
7000								
8000								
9000								

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Indicação Calibrador [N]	Indicação (display) [N]							
	Base				Topo			
	Sensor 1	V/mA	Sensor 2	V/mA	Sensor 1	V/mA	Sensor 2	V/mA
0								
5000								
6000								
6700 (força de calibração A108)								
7000								
8000								
9000								

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Indicação Calibrador [N]	Indicação (display) [N]							
	Base				Topo			
	Sensor 1	V/mA	Sensor 2	V/mA	Sensor 1	V/mA	Sensor 2	V/mA
0								
5000								
6000								
6700 (força de calibração A108)								
7000								
8000								
9000								

**Protocolo para a calibração da verificação elétrica da força tensão da mola (medição lado de entrada A108) - estação de retorno**

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Indicação Calibrador [N]	Indicação (display) [N]							
	Base				Topo			
	Sensor 1	V/mA	Sensor 2	V/mA	Sensor 1	V/mA	Sensor 2	V/mA
0								
5000								
6000								
6700 (força de calibração A108)								
7000								
8000								
9000								

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Indicação Calibrador [N]	Indicação (display) [N]							
	Base				Topo			
	Sensor 1	V/mA	Sensor 2	V/mA	Sensor 1	V/mA	Sensor 2	V/mA
0								
5000								
6000								
6700 (força de calibração A108)								
7000								
8000								
9000								

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Indicação Calibrador [N]	Indicação (display) [N]							
	Base				Topo			
	Sensor 1	V/mA	Sensor 2	V/mA	Sensor 1	V/mA	Sensor 2	V/mA
0								
5000								
6000								
6700 (força de calibração A108)								
7000								
8000								
9000								

Medida	Teórico	Real			
		Base		Topo	
		Entrada	Saída	Entrada	Saída
A** gabarito	> 242				
B1** gabarito	644 ±5				
B2** gabarito	630 ±5				
B3	12 ±2				
B4	65 +5/-25		---		---
B5	B4 -7/-5		---		---
C	50 ±2				
D1	770 ±10				
D2	770 ±10				
FKP gabarito	462 ±1 <sup>1)</sup>		---		---
FKP gabarito	386 ±1 <sup>2)</sup>		---		---
FKP gabarito	376 ±1 <sup>3)</sup>		---		---
F1 F1= F2					
F2 F1= F2					
G1 *	12 ±2				
G2	8 +0/ -2				
H área do trilho de seg.	5 +0/ -2				
I1	19 +2/ -0				
I2***					
J rampa	2 +1/ -0				
K ponto mais baixo	4 ±1				
L	3.0 ±1.0				
M1*** roda de fricção	236				
M2*** curva	228				
N1 frenador			---		---
N2 curva	530 ±2				
N3 acelerador		---		---	
O1 frenador	5 bar ± 0,5		---		---
O2 curva	3,5 - 5 bar				
O3 acelerador	5 bar ±0,5		---		---

Medida	Teórico	Real			
		Base		Topo	
		Entrada	Saída	Entrada	Saída
P *	5 ±1				
Q1	4 +2/ -0				
Q2	4 ±1				
Q3	4 ±1				
Q4	4 ±1				
Q5	4 ±1				
Q6** gabarito	359 ±2				
Q7** gabarito	360 ±2				
R1	7 ±3				
R2	7 ±3				
O	68 ±2				
T1 grampos	5 ±1				
T2 grampos	5 ±1				
U	5 ±1				
V	4 ±1				
W1	7 ±1				
W2	7 ±1				
X1** gabarito	508 ±2				
X2** gabarito	318 ±5				
Y1** gabarito	244 ±2				
Y2** gabarito	380 ±5				
Z1	10 ±3				
Z2 Z2 = Z3					
Z3 Z2 = Z3					
MP1	100				
MP2	2225				
MP3	1100				
MP4	140				
MP5	3200				
α	0,5° +0,3/ -0,2				

1) todos os diâmetros dos cabos  
2) diâmetro do cabo até 46 mm  
3) diâmetro do cabo a partir de 46 mm

\* Vale para o comprimento integral do trilho, ou a área relevante

\*\* Vale também como medida de controle para os gabaritos:

máx. desvio admissível das dimensões do gabarito: ±1,0 mm

\*\*\* Medidas sem indicação de tolerância: Registrar o valor real

Campos sombreados (medidas): quando ajustado - marcar



Instalação: Providencia.....

Número do encargo: WAA 000 2398.....

Data: .....

Assinatura: .....

Medida	Teórico	Real				Medida	Teórico	Real			
		Base		Topo				Base		Topo	
		Entrada	Saída	Entrada	Saída			Entrada	Saída	Entrada	Saída
A** gabarito	> 242										
B1** gabarito	644 ±5										
B2** gabarito	630 ±5										
B3	12 ±2										
B4	65 +5/-25		---		---						
B5	B4 -7/-5		---		---						
C	50 ±2										
D1	770 ±10										
D2	770 ±10										
FKP gabarito	462 ±1 <sup>1)</sup>		---		---						
FKP gabarito	386 ±1 <sup>2)</sup>		---		---						
FKP gabarito	376 ±1 <sup>3)</sup>		---		---						
F1 F1= F2											
F2 F1= F2											
G1 *	12 ±2										
G2	8 +0/ -2										
H área do trilho de seg.	5 +0/ -2										
I1	19 +2/ -0										
I2***											
J lingueta	2 +1/ -0										
K ponto mais baixo	4 ±1										
L	3.0 ±1.0										
M1*** roda de fricção	236										
M2*** curva	228										
N1 temporizador			---		---						
N2 curva	530 ±2										
N3 acelerador			---		---						
O1 temporizador	5 bar ±0,5		---		---						
O2 curva	3,5 - 5 bar										
O3 acelerador	5 bar ±0,5		---		---						
P *	5 ±1										
Q1	4 +2/ -0										
Q2	4 ±1										
Q3	4 ±1										
Q4	4 ±1										
Q5	4 ±1										
Q6** gabarito	359 ±2										
Q7** gabarito	360 ±2										
R1	7 ±3										
R2	7 ±3										
O	68 ±2										
T1 grampos	5 ±1										
T2 grampos	5 ±1										
U	5 ±1										
V	4 ±1										
W1	7 ±1										
W2	7 ±1										
X1** gabarito	508 ±2										
X2** gabarito	318 ±5										
Y1** gabarito	244 ±2										
Y2** gabarito	380 ±5										
Z1	10 ±3										
Z2 Z2 = Z3											
Z3 Z2 = Z3											
MP1	100										
MP2	2225										
MP3	1100										
MP4	140										
MP5	3200										
α	0,5° +0,3/ -0,2										

1) todos os diâmetros dos cabos

2) diâmetro do cabo até 46 mm

3) diâmetro do cabo a partir de 46 mm

\* vale para o comprimento integral do trilho, ou a área relevante

\*\* vale também como medida de controle para os gabaritos:

máx. desvio admissível das dimensões do gabarito: ±1,0 mm

\*\*\* Medidas sem indicação de tolerância: Registrar o valor real

Campos sombreados (medidas): quando ajustado - marcar



Instalação: Providencia.....

Número do encargo: WAA 000 2398.....

Data: .....

Assinatura: .....

**Índice:**

1	Baterias de roldanas	3
1.1	Instruções de segurança - prevenção de acidentes	3
1.2	Descrição técnica	5
1.3	Inspeção e manutenção	8
1.3.1	Inspeção com a operação interrompida .....	15
1.3.2	Controle da posição do cabo .....	16
1.3.3	Ajuste vertical da bateria de roldanas (roldanas do cabo) .....	19
1.3.4	Limpeza da bateria de roldanas .....	20
1.3.5	Montagem da bateria de roldanas .....	21
1.3.6	Instruções de ajuste para os encostos contra torção das baterias de roldanas quádruplas .....	22
1.3.7	Instruções de ajuste para os encostos contra torção das baterias de 6 e de 8 roldanas .....	23
1.4	Roldanas do cabo	24
1.4.1	Descrição técnica .....	24
1.4.2	Inspeção e manutenção .....	25
1.4.2.1	Corpo da roldana (alumínio) .....	28
1.4.2.2	Anéis de borracha .....	29
1.4.2.3	Instruções de montagem para as roldanas de cabo .....	31
1.4.2.4	Dispositivo de fixação dos parafusos para os pinos da roldana do cabo .....	32
1.5	Dispositivos de segurança em baterias de roldanas	33
1.5.1	Sistema de interruptor por ruptura de bastão contínuo, sistema RPD parcialmente na entrada e saída .....	33
1.5.1.1	Medidas em caso de falha do sistema RPD .....	35
1.5.1.2	Medidas em caso de falha do sistema de interruptor por ruptura de bastão .....	35
1.6	Sistema de interruptor por ruptura de bastão	36
1.6.1	Descrição técnica .....	36
1.6.2	Inspeção .....	37
1.6.3	Instruções de montagem para interruptor por ruptura de bastão .....	38
1.6.4	Instruções de ajuste para dispositivo de segurança com interruptor por ruptura de bastão em baterias de roldanas de carga e de sujeição .....	39

1.7	Sistema RPD	41
1.7.1	Descrição técnica	41
1.7.1.1	Sinal AOC	42
1.7.1.2	Sinal SRA	42
1.7.2	Instruções de segurança	43
1.7.3	Inspeção e manutenção	44
1.7.4	Montagem ou substituição do interruptor RPD	45
1.7.5	Fixação dos interruptores RPD	46
1.7.6	Ajuste dos interruptores RPD	47
1.7.6.1	Calibres de ajuste	47
1.7.6.2	Procedimento de ajuste	48
1.7.6.3	Controle do alinhamento dos interruptores RPD com o corpo da roldana	49
1.7.7	Interruptor RPD com roldanas de contato em baterias de roldanas de sujeição	52
1.7.8	Interruptor por ruptura de bastão para o sistema RPD em baterias de roldanas de sujeição e de carga variável	54
1.7.9	Verificar os interruptores RPD por meio da concha de teste e chapa de cobre de desatenuação	55
1.7.9.1	Seções transversais das conchas de teste tipo 401C e 420C/501C	55
1.7.9.2	Procedimento de teste	56
1.7.9.3	Teste da função "cabo fora do meio"	58
1.7.9.4	Teste da função "cabo descarrilado"	59
1.7.9.5	Confirmar mensagem de erro	60
1.7.10	Mensagens do sistema RPD	61
1.8	Ferramentas	63
1.8.1	Pino de golpear	63
1.8.2	Suspensor do cabo para baterias de roldanas de carga	64
1.8.3	Suspensor do cabo para baterias de roldanas de sujeição	66
1.8.4	Guindaste de montagem no suspensor do cabo tipo 420C / 501C Id. 10535179	68
1.8.5	Dispositivo de montagem elétrico e hidráulico T0285-1 para roldana tipo 420C, 501C Id. 10535144	71

**OBSERVE TAMBÉM OS CAPÍTULOS PERTINENTES:**

-  Instruções gerais: ..... A 1
-  Lubrificantes: ..... A 4
-  Intervalos de inspeção e manutenção: ..... A 5

## 1 BATERIAS DE ROLDANAS

### 1.1 Instruções de segurança - prevenção de acidentes

Baterias de roldanas são utilizadas no transporte de pessoas.  
A segurança destes componentes é, portanto, de suma importância.

**Baterias de roldanas estão sujeitas a esforços dinâmicos.**

**Por isso, são fatores importantes:**

- **Cuidado na manipulação**
- **Cuidado no transporte**
- **Observar os intervalos de manutenção e os critérios de desgaste**

**Realizar manutenção periódica para prevenir a ocorrência de falhas e, conseqüentemente, os elevados custos de reparos:**



#### **ATENÇÃO!**

**Antes de realizar trabalhos** nas baterias de roldanas, desativar o circuito de segurança, puxando o bastão de ruptura.

Se em uma instalação forem usados interruptores por ruptura de bastão e interruptores RPD no percurso, é necessário que em trabalhos de manutenção **ambos os circuitos elétricos de segurança** sejam interrompidos, isto é, puxar o bastão de ruptura no interruptor por ruptura de bastão e colocar adicionalmente a cobertura de desativação no interruptor RPD. A cobertura de desativação também pode ser posta sobre o interruptor RPD da bateria de roldanas adjacente.

Adicionalmente, **nas instalações com retenção hidráulica do cabo de transporte**, desligar a tensão de controle do tensionamento do cabo de transporte comutando o interruptor com chave na caixa de controle (sala de comando)!

Solicitar ao maquinista na sala de comando que confirme os sinais de comutação pelo aparelho de rádio!

É apenas permitido o uso de peças de reposição originais da DOPPELMAYR. O uso de outros produtos anula a nossa garantia e responsabilidade bem como a responsabilidade por danos diretos e indiretos.

O controle e a manutenção das baterias de roldanas só podem ser realizados por pessoal especialmente treinado e qualificado para isso.

O controle final deve ser realizado por uma pessoa qualificada, específica para isso (princípio dos quatro-olhos).

Ao subir e permanecer nas torres e nos trabalhos de montagem nas torres, as pessoas devem usar equipamento de segurança contra quedas.

As atividades da inspeção periódica e manutenção precisam ser documentadas para fins de rastreabilidade.

**Observar as normas oficiais e edições.**

Também devem ser seguidas as informações atuais (boletins) da Doppelmayr.

Elementos de fixação como porcas de segurança, arruelas de segurança e molas de retenção só podem ser utilizados uma única vez.

Por isso, na desmontagem essas peças devem ser substituídas por novas.

Torquímetro e manômetro das ferramentas hidráulicas devem ser inspecionados pelo menos uma vez ao ano.

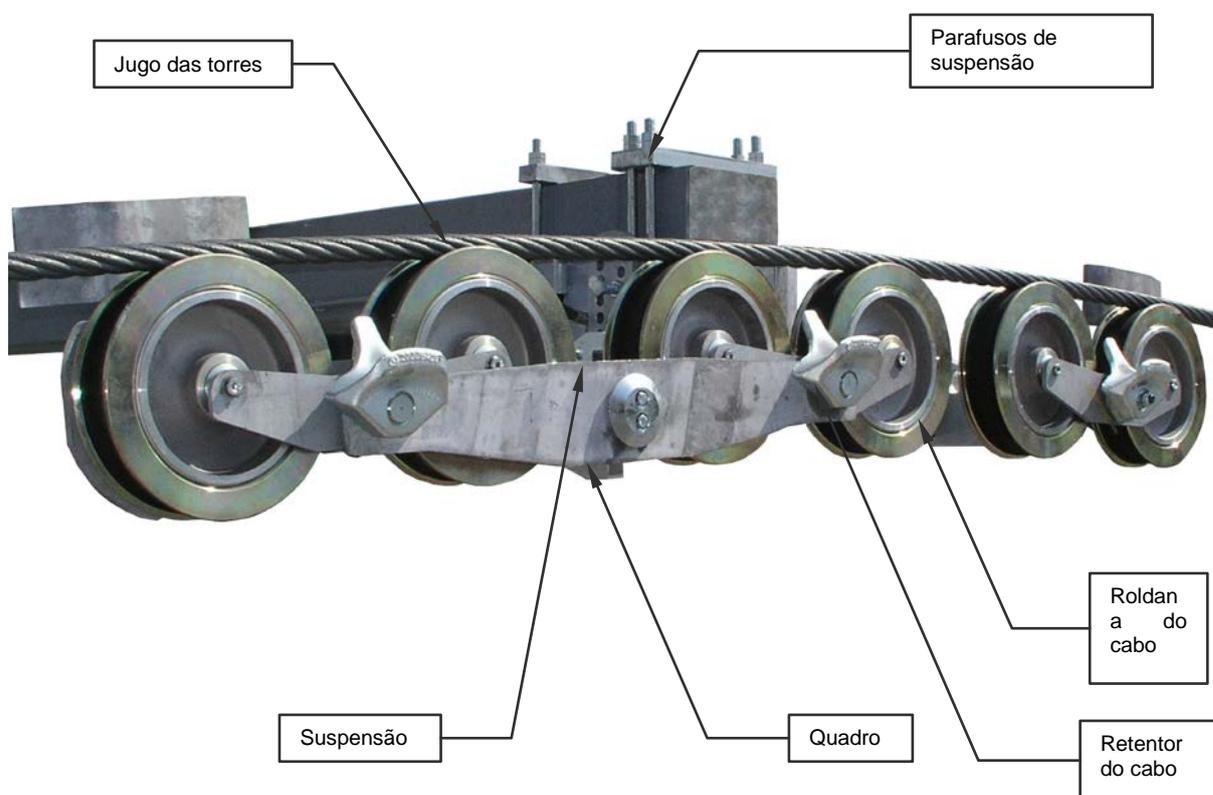
As ferramentas especiais para os trabalhos de controle e manutenção devem ser inspecionadas pelo menos uma vez ao ano, verificando sua função e estado geral.

- Caso seja observada a presença de deformações, fissuras e depósitos de corrosão, adotar as medidas necessárias de saneamento.

## 1.2 Descrição técnica

A bateria de roldanas zincada consiste em

- Suspensão
- Quadro
- Roldanas do cabo
- Retentor do cabo
- Dispositivos de segurança



Para definir a trilha do cabo, as baterias de roldanas localizam-se no jugo das torres onde podem ser deslocadas e rotacionadas. → veja 1.3.2 "Controle da posição do cabo"

As roldanas do cabo são equipadas "sem parafusos" com assentamentos do rolamento que não necessitam de manutenção, anéis de borracha substituíveis e aros de apoio de aço.

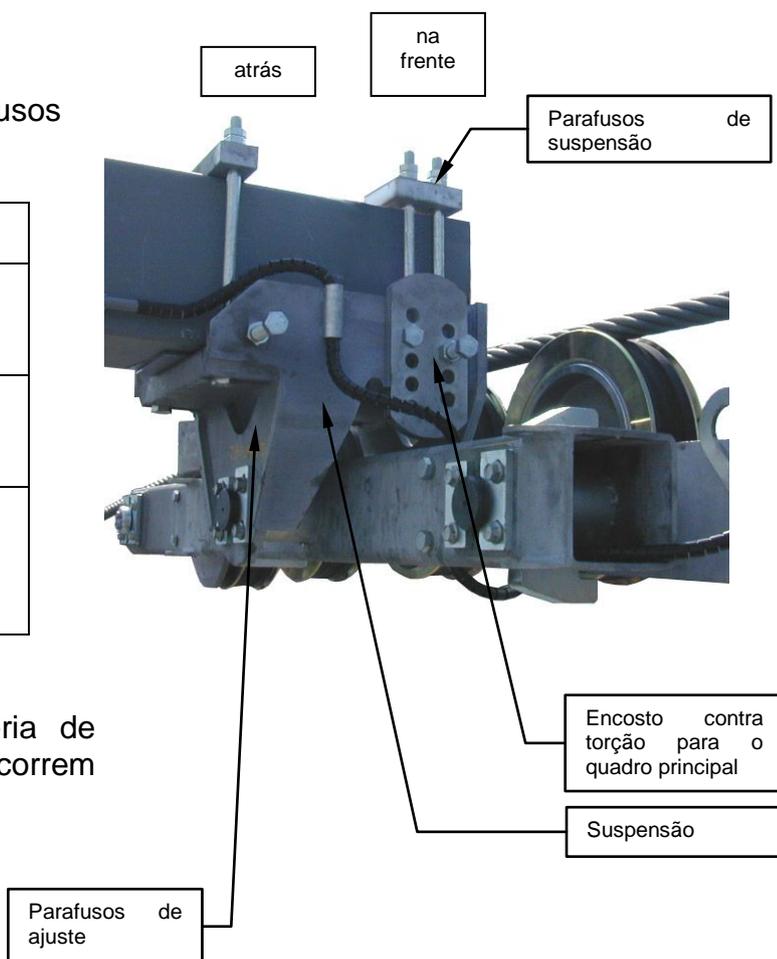
As chumaceiras dos quadros e comutadores são equipadas com chumaceiras deslizantes lubrificáveis.

A fixação da bateria de roldanas é feita com parafusos de suspensão por baixo, no jugo das torres.

De acordo com as baterias de roldanas, existem de 6 a 8 parafusos de suspensão.

Tipo	na frente	atrás
Bateria de roldanas de carga	4	2
Bateria de roldanas de sujeição	2	4
Bateria de roldanas de carga variável	4	4

A torção e o ajuste da bateria de roldanas no eixo do cabo ocorrem pelos parafusos de ajuste.

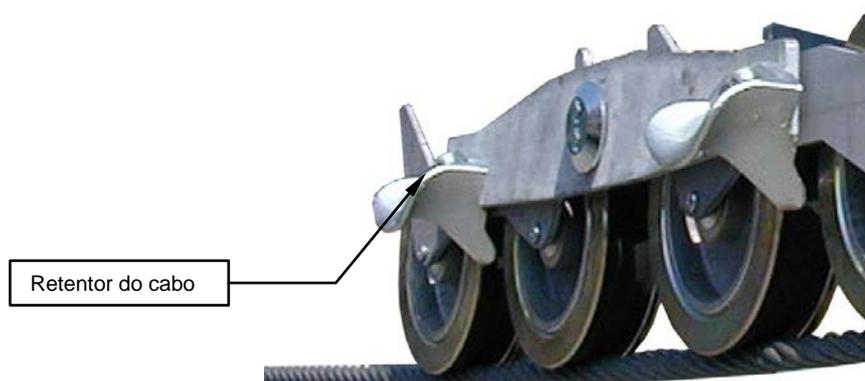


Após a montagem do cabo, é necessário ajustar os encostos contra torção para a limitação da liberdade de movimento do quadro principal (para o caso de um descarrilhamento do cabo).

- veja
- 1.3.6 “Instruções de ajuste para os encostos contra torção das baterias de roldanas quádruplas”
  - 1.3.7 “Instruções de ajuste para os encostos contra torção das baterias de 6 e de 8 roldanas”

Retentor do cabo  
(p. ex., no caso de bateria de roldanas de sujeição)

Os retentores de cabo servem para segurar um cabo de transporte descarrilhado das roldanas.

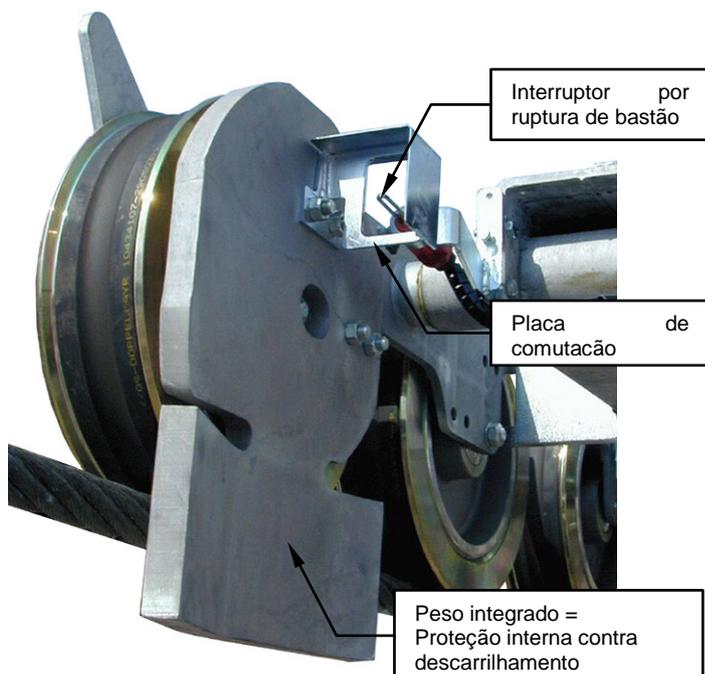


**Dispositivo de segurança com interruptor por ruptura de bastão**  
(p. ex., no caso de bateria de roldanas de sujeição)

Para reconhecer o descarrilhamento do cabo e uma roldana bloqueada, serrada ou perdida, foi montado um dispositivo de segurança correspondente em cada báscula dupla.

No caso de um descarrilhamento do cabo, a báscula dupla de entrada e saída  acionada com base na dinâmica do peso integrado (= proteo interna contra descarrilhamento). Com isso, a placa de comutao quebra o bastão de ruptura e a instalao  parada pela interrupo da corrente de controle.

No caso de um acidente, a roldana bloqueada, serrada ou perdida muda a posio da báscula dupla, também acionando o bastão de ruptura pela placa de comutao.



### 1.3 Inspeção e manutenção

**ATENÇÃO!**

Após eventos extraordinários como tempestade, trovoadas com incidência de raios, nevasca intensa, formação de gelo e avalanches, controlar todo o percurso antes de retomar a operação!

**Após um descarrilhamento do cabo, inspecionar sobretudo:**

Posição do cabo

Trilha e alinhamento

Deformação

Fissuras

Estado e função dos dispositivos de segurança

Outros danos

Além disso, realizar as verificações da viagem de controle diária.

**IMPORTANTE!**

Se durante a inspeção forem detectados defeitos que prejudiquem a operação segura da instalação, eles devem ser sanados antes da colocação em funcionamento ao público da instalação!

No caso de peças com fissuras, substituir essas peças e contatar o fabricante!

Na manutenção e substituição de peças, deve-se restabelecer o estado normal original (comparação da peça nova com as peças substituídas). Além disso, também observar os boletins da Doppelmayr, a lista de baterias de roldanas e os desenhos de composição!

Documentar os trabalhos de manutenção realizados e a substituição de peças para cada bateria de roldanas.

→ veja 1.4.2 "Inspeção e manutenção"

**Viagem de controle diária**

- A viagem de controle deve ser realizada por pessoal operacional treinado.

Durante essa viagem de controle, verificar visualmente os itens a seguir nos dois lados do teleférico (cabo do topo e cabo da base):

- Controlar a posição do cabo. O cabo deve correr no sulco do cabo em caso de desvios acentuados.  
→ veja 1.3.2 "Controle da posição do cabo"
- Controlar o funcionamento concêntrico correto das roldanas de cabo (encosto axial e radial do anel de borracha).
- Prestar atenção à presença de irregularidades como ruídos e vibrações anormais durante a operação.
- No caso de baterias de roldanas de carga variável ou baterias de roldanas com roldanas guia, verificar a presença de ruídos decorrentes do contato mútuo das roldanas.
- Antes de abrir a operação ao público, remover o gelo e o acúmulo de neve pois podem prejudicar a função das roldanas de cabo, do interruptor por ruptura de bastão e de outras peças.
- Verificar se existem as distâncias de segurança (perfil de espaços livres, distâncias do solo).

**Mensalmente (corresponde a cerca de 250 horas de funcionamento)**

- A inspeção mensal deve abranger principalmente:
  - Controle das roldanas de cabo → veja 1.4.2 "Inspeção e manutenção"
  - Verificar visualmente o estado externo das baterias de roldanas (básculas, defletores de cabos, parafusos e elementos de segurança dos pinos principais, posição e fixação das roldanas do cabo etc.).
  - Fazer o controle visual do aparafusamento da suspensão e dos elementos de fixação dos parafusos no jugo das torres.
  - Em baterias de roldanas de carga variável e nas baterias de roldanas com roldanas guia, controlar visualmente se há ruptura nas molas helicoidais de compressão.
  - Fazer uma inspeção visual da posição e fixação dos interruptores por ruptura de bastão e das placas de comutação ou dos interruptores RPD.

**ATENÇÃO!**

Nas instalações glaciares com torres glaciares cujo pé está apoiado de forma articulada no eixo do cabo, havendo movimentação da geleira pode haver alteração da inclinação da torre!

Os encostos contra torção da suspensão devem ser controlados e, se necessário, regulados novamente! Pode ser que, de acordo com o movimento da geleira, seja necessário realizar controles e intervalos de ajuste menores.

→ veja 1.3.6 "Instruções de ajuste para os encostos contra torção das baterias de roldanas quádruplas"

1.3.7 "Instruções de ajuste para os encostos contra torção das baterias de 6 e de 8 roldanas"

**Anualmente (corresponde a cerca de 1.500 horas de funcionamento)**

A instalação deve ser totalmente inspecionada pelo menos uma vez por ano. Nessa inspeção, além das inspeções mensais, ainda realizar especialmente os testes normais e os testes de função que se seguem.

-  • Verificar a posição do cabo → veja 1.3.2 "Controle da posição do cabo"
-  • Inspeção visual de toda a bateria de roldanas e dos componentes anexos quanto à presença de:
  - Fissuras
  - Deformações
  - Desgaste
  - Corrosão
-  • Verificações com o cabo de transporte erguido:
  - Controle das roldanas de cabo → veja 1.4.2 "Inspeção e manutenção"
  - Mobilidade dos mancais, básculas e quadros das baterias de roldanas
  - Folga ou desgaste das chumaceiras
  - Folga axial e desvio das roldanas de cabo perpendicularmente ao cabo
  - Verificar a função do comutador de controle no lado de entrada e saída:  
Estando o cabo de transporte erguido, a báscula de comutação deve bascular facilmente. Só então é que o interruptor por ruptura de bastão será acionado com segurança no caso de um descarrilhamento do cabo.
  - Controlar os dispositivos de fixação dos parafusos

- Realizar a lubrificação posterior do quadro e dos mancais basculantes com o cabo de transporte elevado e chumaceira sem carga. Faça essa lubrificação através dos copos de lubrificação até que haja a saída da graxa. Ao realizar a lubrificação, girar ao máximo os quadros e os comutadores em torno da chumaceira.  
→ veja A 4 "Lubrificantes"

Para evitar que os passageiros e os veículos se sujem, remover a graxa excedente.

Caso seja constatado um mau estado geral (p. ex., mancais de básculas e roldanas danificados, ferrugem, danos nas superfícies, deformações, folga axial etc.), desmontar as baterias de roldanas, realizar sua inspeção e manutenção conforme as instruções de inspeção.

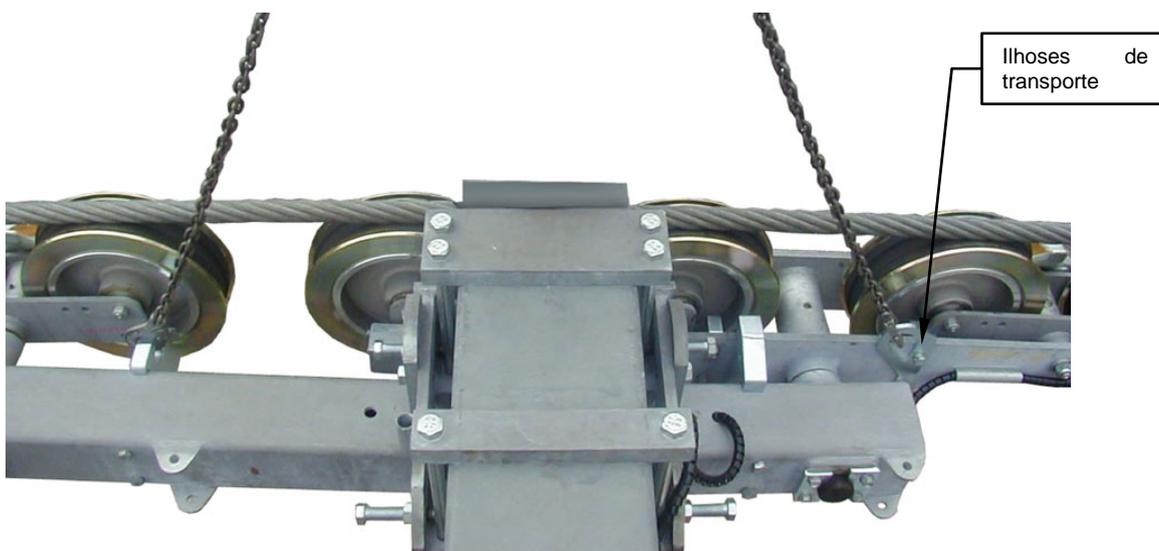
→ veja 1.3 "Inspeção e manutenção" (Inspeção especial)

Instruções de montagem → veja 1.3.5 "Montagem da bateria de roldanas"

**ATENÇÃO!**

Tomar cuidado ao desmontar as baterias de roldanas das torres, pois ao erguer as baterias de roldanas pode haver modificação de sua posição.

Ao desmontar as baterias de roldanas das torres, utilizar os "ilhosos de transporte" previstos para isso.

**ATENÇÃO!**

Na montagem, observar os torques de aperto conforme indicado no desenho!

## Inspeções especiais

### (a cada 6 anos)

Para determinar o mais cedo possível as possíveis alterações e marcas de desgaste nas baterias de roldanas, recomendamos que a cada **6 anos** (corresponde a cerca de 9.000 horas de operação) as baterias mais exigidas (**uma de cada** bateria de roldanas de carga, de sujeição e de carga variável) sejam desmontadas, inspecionadas segundo os itens a seguir e, se necessário, seja feita a sua manutenção:

-  • Desmontar a bateria de roldanas
-  • Limpeza → veja 1.3.4 "Limpeza da bateria de roldanas"
-  • Quadros, comutadores e suspensões, inclusive os parafusos de suspensão, devem ser inspecionados visualmente quanto à presença de fissuras, deformações, desgaste e corrosão
-  • Controlar as chumaceiras quanto à presença de desgaste:
  - Se a camada deslizante de plástico estiver danificada ou gasta, expondo o material de base (aço ou bronze), substituir o mancal de deslizamento.
  - Nas chumaceiras deslizantes gastas, controlar também os pinos.
  - Pinos defeituosos ocasionam um desgaste maior das chumaceiras.
  - Ao realizar a montagem de chumaceiras, prestar atenção para não danificar a camada deslizante.
-  • Inspeccionar os pinos em busca de fissuras, desgaste e corrosão:
  - Não é permitida a presença de fissuras
  - Verificar se não há fissuras na superfície a cada 6 anos ou de acordo com a regulamentação de controle do órgão competente caso sejam prescritos intervalos de inspeção menores.
  - Verificar a presença de desgaste (máx. 0,1 mm), estrias, riscos e pontos de ferrugem na superfície de contato das chumaceiras e, se necessário, substituir as peças
  - Estrias leves e depósitos de oxidação na superfície dos pinos devem ser lixados (granulação da lixa P 320). A qualidade da superfície deve ser N6.

- 
- Inspeccionar os quadros e comutadores em busca de pontos de ferrugem e danos na galvanização e saná-los com uma camada de zinco frio.
  - Antes da montagem, lubrificar cuidadosamente todas as chumaceiras, rolamentos deslizantes e pinos em toda a sua extensão.  
→ veja A 4 "Lubrificantes"  
Remover eventual oxidação presente nas chumaceiras.  
Após a montagem, lubrificar os quadros e os mancais basculantes pelos copos de lubrificação.

**IMPORTANTE!**

Caso tenham sido encontrados sinais de desgaste, fissuras etc., é necessário desmontar mais baterias de roldanas que sejam muito exigidas e realizar sua manutenção.

Se nessas baterias de roldanas também forem detectados sinais de desgaste, **todas** as baterias de roldanas deverão ser desmontadas.

**Em alternativa às citadas "Inspeções especiais" (a cada 6 anos), pode ser escolhido o seguinte procedimento:**

- 1) No mais tardar após 22.500 horas de operação ou 15 anos, o que ocorrer primeiro, desmontar e verificar **todas** as baterias de roldanas;
- 2) Após mais 15.000 horas de operação ou 10 anos, o que ocorrer primeiro, desmontar e verificar **todas** as baterias de roldanas pela segunda vez;
- 3) Após mais 7.500 horas de operação ou 5 anos, o que ocorrer primeiro, desmontar e verificar **todas** as baterias de roldanas.

Para os trabalhos de inspeção e manutenção, seguir os itens abaixo (em "Inspeções especiais" a cada 6 anos).

Além disso, todos os pinos devem ser inspecionados para verificar que a sua superfície não tem fissuras.

A inspeção e manutenção realizadas nas "Inspeções especiais" devem seguir um dos modelos descritos.

### 1.3.1 Inspeção com a operação interrompida

Se a operação estiver interrompida, não é necessário realizar as inspeções periódicas durante o tempo de parada da instalação, levando em conta os princípios que se seguem:

Interrupção da operação por mais de 1 mês:

Realização da inspeção mensal  
→ veja 1.3 "Inspeção: mensal"

Interrupção da operação por mais de 6 meses:

realização da inspeção anual  
→ veja 1.3 "Inspeção: anual"

### 1.3.2 Controle da posição do cabo

Ao realizar a montagem, ocorre o alinhamento e o ajuste das torres e das baterias de roldanas com a ajuda de aparelhos de medição ópticos.

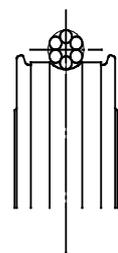
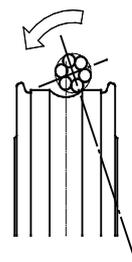
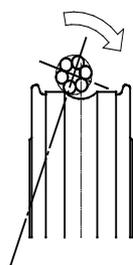
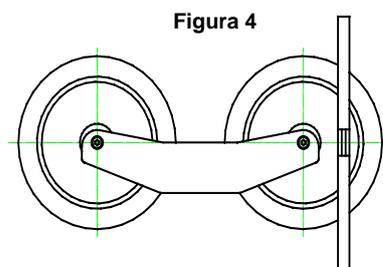
Caso sejam detectadas alterações na posição do cabo, verificar os ajustes das baterias de roldanas com a ajuda de equipamentos ópticos de medição e corrigir de acordo.

O ajuste da posição do cabo nas roldanas (torção da bateria de roldanas no eixo do cabo) ocorre através de parafusos de ajuste no console de suspensão.

**ATENÇÃO!**

A posição do cabo não pode apresentar um desvio dos sulcos do cabo ou do centro da roldana maior do que **2 mm** porque isso induz a um desgaste precoce do anel de borracha das roldanas de cabo e uma sobrecarga unilateral da roldana. Existe o perigo de o aro de apoio e o corpo da roldana de cabo serem danificados. **Isso pode ocasionar um descarrilhamento do cabo.**

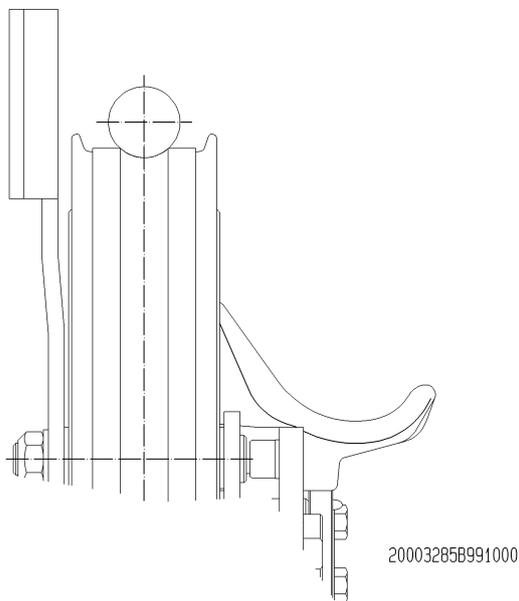
- As baterias de roldanas precisam estar alinhadas de tal forma que, a qualquer momento, a instalação possa ser movida para a frente e para trás sem perigo.
- O cabo de transporte deve passar por cima de toda a bateria de roldanas nos sulcos do cabo ou no meio das roldanas  
→ veja as figuras 1 e 5
- A distância do cabo de transporte até a borda do aro de apoio deve ter a mesma dimensão nos dois lados  
→ veja figura 5,  $a = b$
- Se as distâncias  $a$  e  $b$  não forem iguais, ocorrerá uma torção do cabo de transporte e um maior desgaste dos anéis de borracha das roldanas do cabo  
→ veja as figuras 2, 3 e 6
- As roldanas de cabo precisam estar em posição vertical (controle com ajuda de um nível de bolha de ar) → veja a figura 4
- É possível corrigir com chapas de apoio (entre o jugo e a suspensão).  
A espessura total máxima permitida das chapas de apoio é de 10 mm!  
  
→ veja 1.3.3 "Ajuste vertical da bateria de roldanas (roldanas do cabo)"


**Figura 1**

**Figura 2**

**Figura 3**

**Figura 4**
**Figura 5**

**Figura 6**


**Posição correta do cabo:**

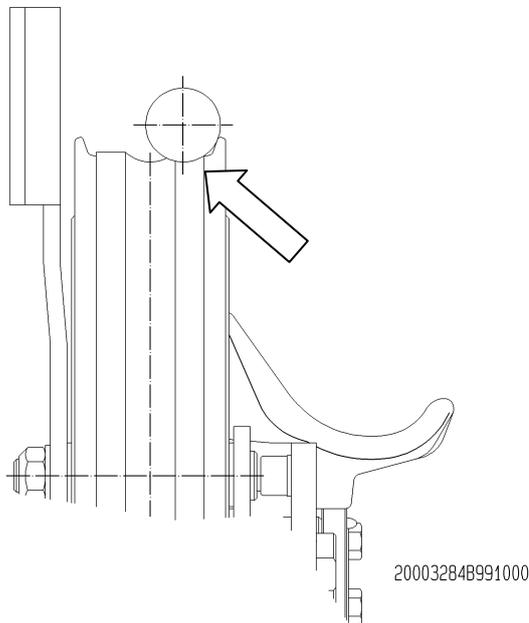
Cabo no sulco do cabo



**Posição não permitida do cabo:**

Não é permitido que o cabo esteja no aro de apoio

O erro deve ser sanado **imediatamente!**



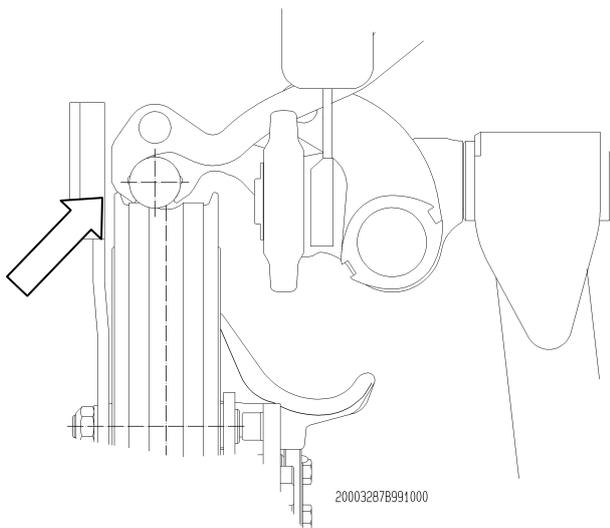
**Posição não permitida do cabo:**

Cabo com traçado voltado para dentro.

Pinça encosta no aro de apoio.

Colisão com a construção da bateria de roldanas ao oscilar.

O erro deve ser sanado **imediatamente.**

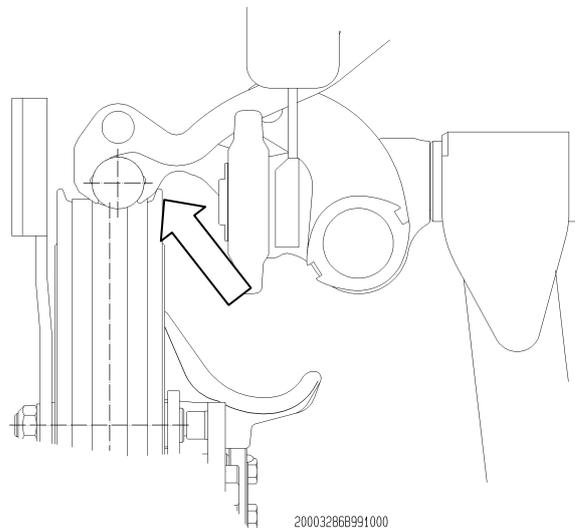


**Posição não permitida do cabo:**

Cabo com traçado voltado para fora.

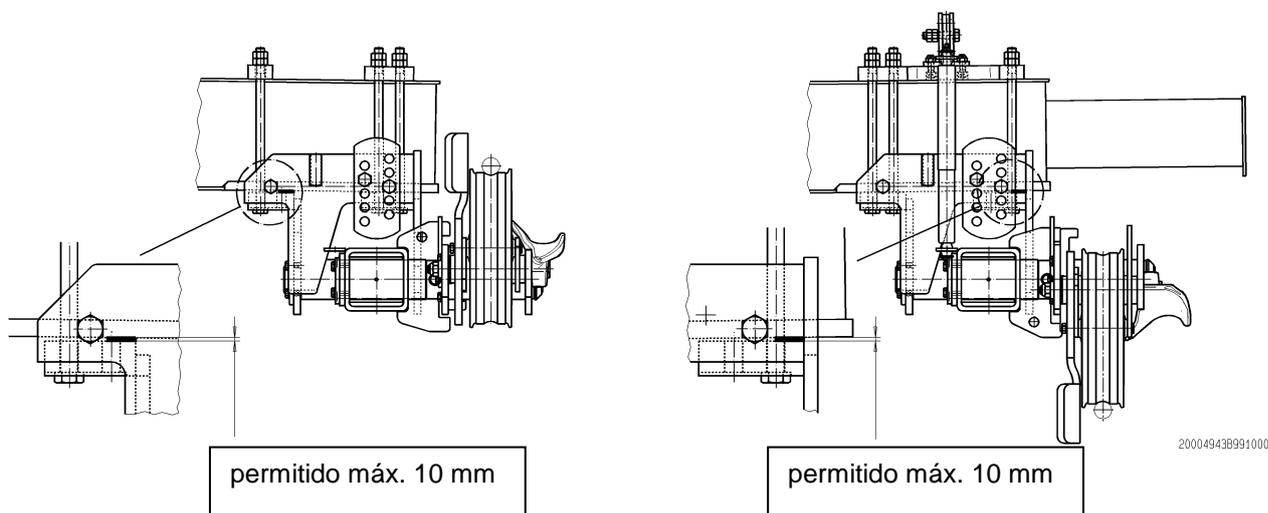
Pinça encosta no aro de apoio.

O erro deve ser sanado **imediatamente!**



**1.3.3 Ajuste vertical da bateria de roldanas (roldanas do cabo)**

É possível corrigir com **chapas de apoio** entre o jugo e a suspensão!

**No caso de bateria de roldanas de carga**

No travessão da torre do lado interno da suspensão (raramente no lado externo), colocar as chapas de apoio no lugar indicado!

Espessura total das chapas de apoio permitida máx. 10 mm

**No caso de bateria de roldanas de sujeição**

No travessão do lado externo das torres da suspensão (raramente no lado interno), colocar as chapas de apoio no lugar indicado!

Espessura total das chapas de apoio permitida máx. 10 mm

### 1.3.4 Limpeza da bateria de roldanas

Limpeza por esfregação com uma toalha de papel ou um pano de limpeza. Para facilitar o processo de limpeza, podem ser usados agentes de limpeza como petróleo, álcool etílico para limpeza ou diesel.

**Não** utilize agentes agressivos como diluições com nitro.

Antes da montagem das baterias de roldanas:

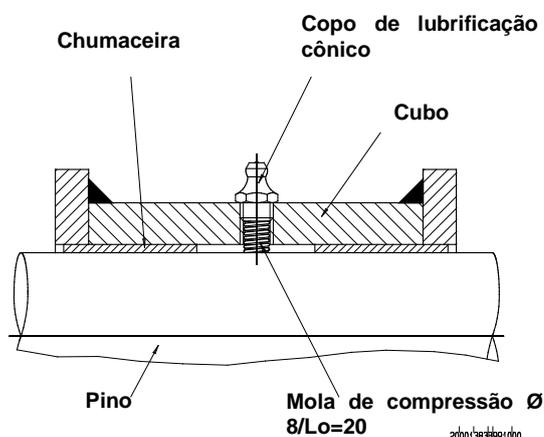
- As peças devem estar secas
- Não pode haver resíduos de produtos de limpeza nas peças
- Secar as peças com papel toalha seco
- Engraxar as chumaceiras cuidadosamente

### 1.3.5 Montagem da bateria de roldanas

Ao realizar a montagem da bateria de roldanas, observar o seguinte:  
(montagem das baterias de roldanas conforme os desenhos)

- As chumaceiras (chumaceira e pinos) devem ser cuidadosamente engraxadas antes da montagem.
- Substituir os parafusos defeituosos e enferrujados por novos.
- Elementos de segurança como cavilhas tensoras, arruelas de segurança, porcas de segurança e parafusos dentados de bloqueio só podem ser utilizados uma única vez. Por isso, na montagem eles precisam ser substituídos.

- Nos quadros e nas básculas com mancais basculantes, prestar atenção para que, durante a montagem, a mola de compressão de  $\varnothing 8/L_0=20$  mm sejam montadas entre o copo de lubrificação e o pino. Essa mola serve para fazer uma ponte elétrica das chumaceiras que não são condutores elétricos.



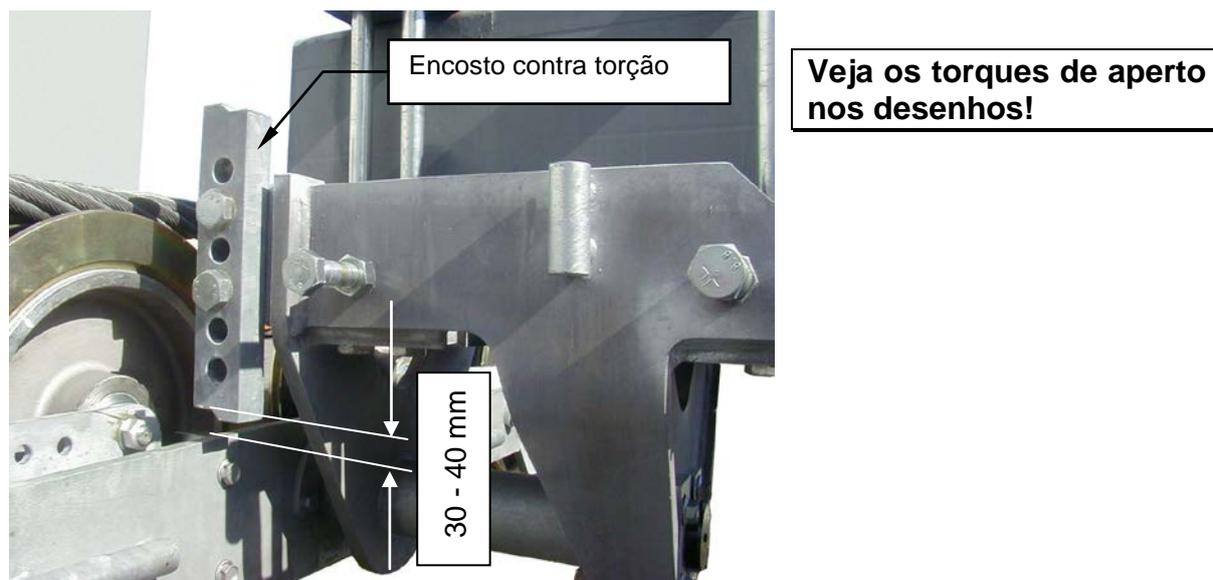
- Lubrificação posterior dos mancais da bateria de roldanas montada, através dos copos de lubrificação, até que a graxa saia, sendo que, durante o processo de lubrificação, os quadros e as básculas devem ser movidos o máximo possível. Lubrificantes → veja A 4 "Lubrificantes"

**Uma vez montada, a bateria de roldanas deve ser controlada seguindo as especificações de verificação e controle e é necessário preencher o formulário de registro!**

### 1.3.6 Instruções de ajuste para os encostos contra torção das baterias de roldanas quádruplas

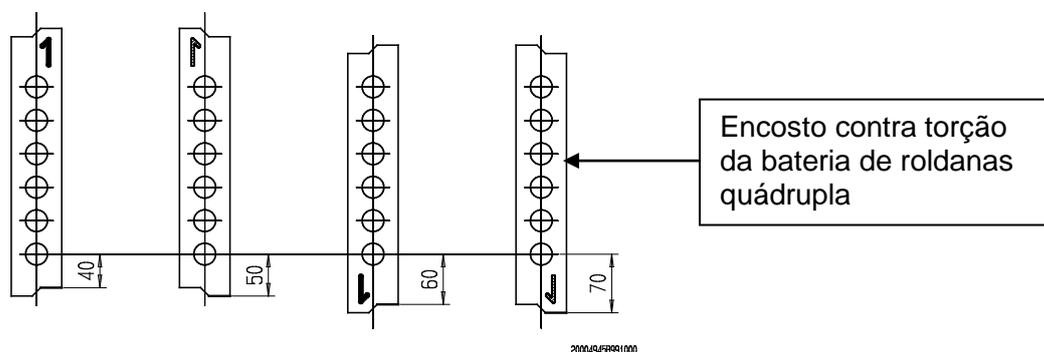
Os encostos contra torção para a restrição da liberdade de movimento do quadro da bateria de roldanas quádrupla (no caso de um descarrilhamento do cabo) são montados e fornecidos de fábrica na posição superior.

Realizar o ajuste dos encostos contra torção na instalação somente depois que o cabo estiver colocado e na presença de tensão de operação do cabo.



A distância entre encosto contra torção e o quadro da bateria de roldanas quádrupla deve situar-se entre **30 e 40 mm!**

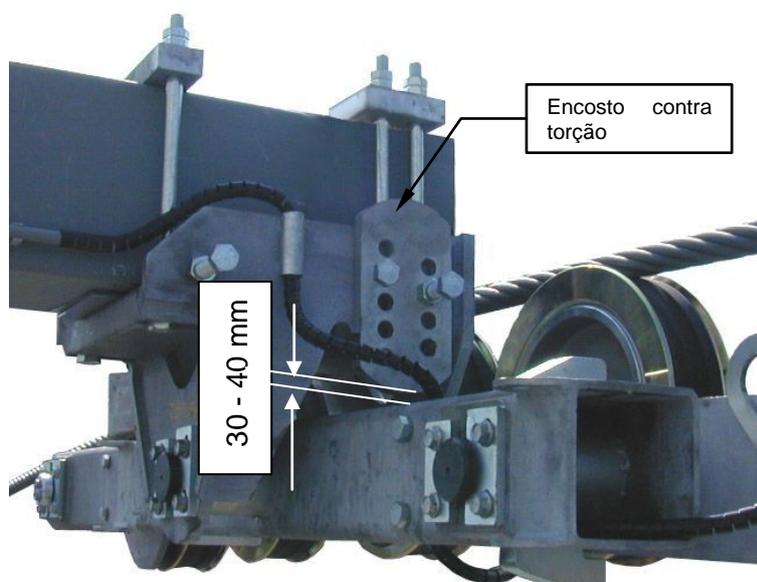
GIRANDO e VIRANDO o encosto contra torção é possível obter um escalonamento de **10 mm!**



Exemplo tipo 420C

### 1.3.7 Instruções de ajuste para os encostos contra torção das baterias de 6 e de 8 roldanas

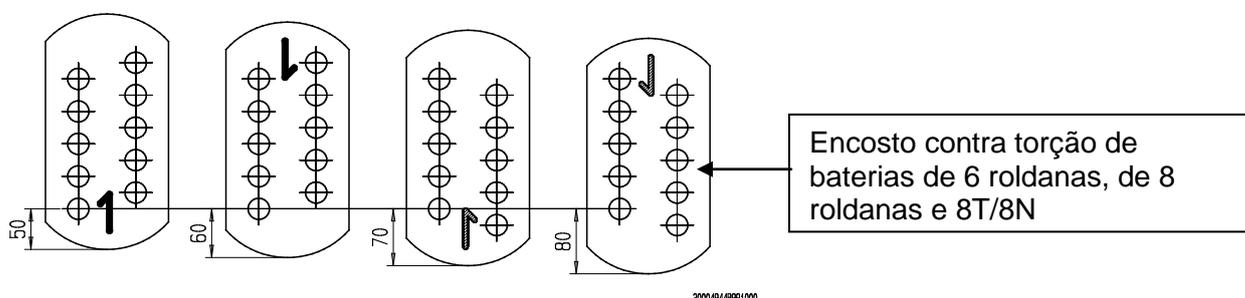
Os encostos contra torção para a restrição da liberdade de movimento do quadro da bateria de 6 ou de 8 roldanas (no caso de um descarrilhamento do cabo) são montados e fornecidos de fábrica na posição superior. Realizar o ajuste dos encostos contra torção na instalação somente depois que o cabo estiver colocado e na presença de tensão de operação do cabo.



**Veja os torques de aperto nos desenhos!**

A distância entre o encosto contra torção e os quadros da bateria de 6 e de 8 roldanas deve situar-se entre **30 e 40 mm!**

GIRANDO e VIRANDO o encosto contra torção é possível obter um escalonamento de **10 mm!**



Exemplo tipo 420C

## 1.4 Roldanas do cabo

### 1.4.1 Descrição técnica



As roldanas do cabo são elementos sem parafusos e consistem em:

- Corpo da roldana com rolamento
- Anel de borracha
- Aros de apoio
- Anéis elásticos

O rolamento ocorre em assentos de rolamentos sem necessidade de manutenção e com lubrificação vitalícia. Eles são vedados de ambos os lados e providos de um enchimento de graxa especial.

Os anéis de borracha são substituíveis e fixados por meio dos aros de apoio de aço no corpo da roldana, sendo pré-tensionados axialmente.

Os aros de apoio de aço são presos com anéis elásticos no corpo da roldana.

### **Recomendação para o armazenamento de roldanas de cabo**

O armazenamento de roldanas substitutas deve ser feito preferencialmente em depósitos secos destinados para isso.

No caso de armazenamento horizontal ao ar livre, existe a possibilidade de entrada de água na chumaceira e o perigo de formação de ferrugem e danos ao rolamento.

## 1.4.2 Inspeção e manutenção

**IMPORTANTE!**

Se durante a inspeção forem detectados problemas que prejudiquem a operação segura da instalação, eles devem ser sanados antes da colocação em funcionamento ao público da instalação.

No caso de peças com fissuras, substituir essas peças e contatar o fabricante!

### Diariamente

Viagem de controle diária → veja 1.3 "Inspeção e manutenção"

### Mensalmente (corresponde a cerca de 250 horas de funcionamento)

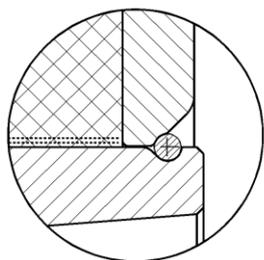


- Controlar visualmente se há saída de graxa nos rolamentos das roldanas
  - A saída de graxa escura e descolorida pode ser um indicativo da presença de danos do rolamento

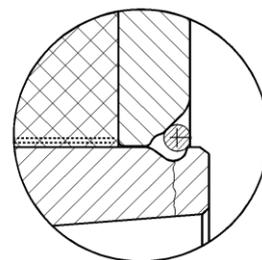
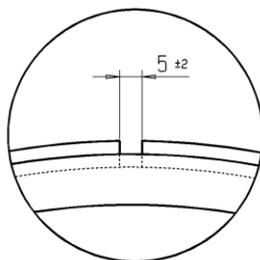


- Controlar os anéis de borracha visualmente em busca de:
  - Desgaste por uso de lubrificante inadequado (erosões)  
→ veja TS 1 "Cabos" (Lubrificação do cabo de transporte)
  - Excentricidade anormal
  - Formação de superfícies (p. ex., por meio de uma roldana bloqueada)
  - Desgaste em um sulco de cabo (largura, profundidade, excentricidade)
  - Depósitos de graxa no sulco do cabo
  - Fissuras transversais ao sulco do cabo (fissuras profundas não são admissíveis)
  - Pontos diferentes na superfície como depósitos endurecidos, carbonização e erupções por sobreaquecimento

- Controle visual para verificar se os anéis elásticos estão assentadas corretamente na ranhura para anel elástico do corpo da roldana.



Assento do anel elástico  
em ordem



20002727B991000  
Risco de ruptura!  
Perda do anel elástico

- Controle visual em busca de aros de apoio.

Indícios de aros de apoio soltos podem ser:

- Encosto axial muito grande dos aros de apoio quando em operação
- Encosto radial muito grande dos anéis de borracha quando em operação
- Pó de borracha (partículas de abrasão) além do normal na área do aro de apoio
- Anéis de borracha com endurecimentos, carbonizações ou erupções por sobreaquecimento
- Uma fenda que chama a atenção entre o anel de borracha e o aro de apoio

**ATENÇÃO!**

Se os sinais acima estiverem presentes, substituir a roldana e contatar o fabricante!

**Anualmente (corresponde a cerca de 1.500 horas de funcionamento):**

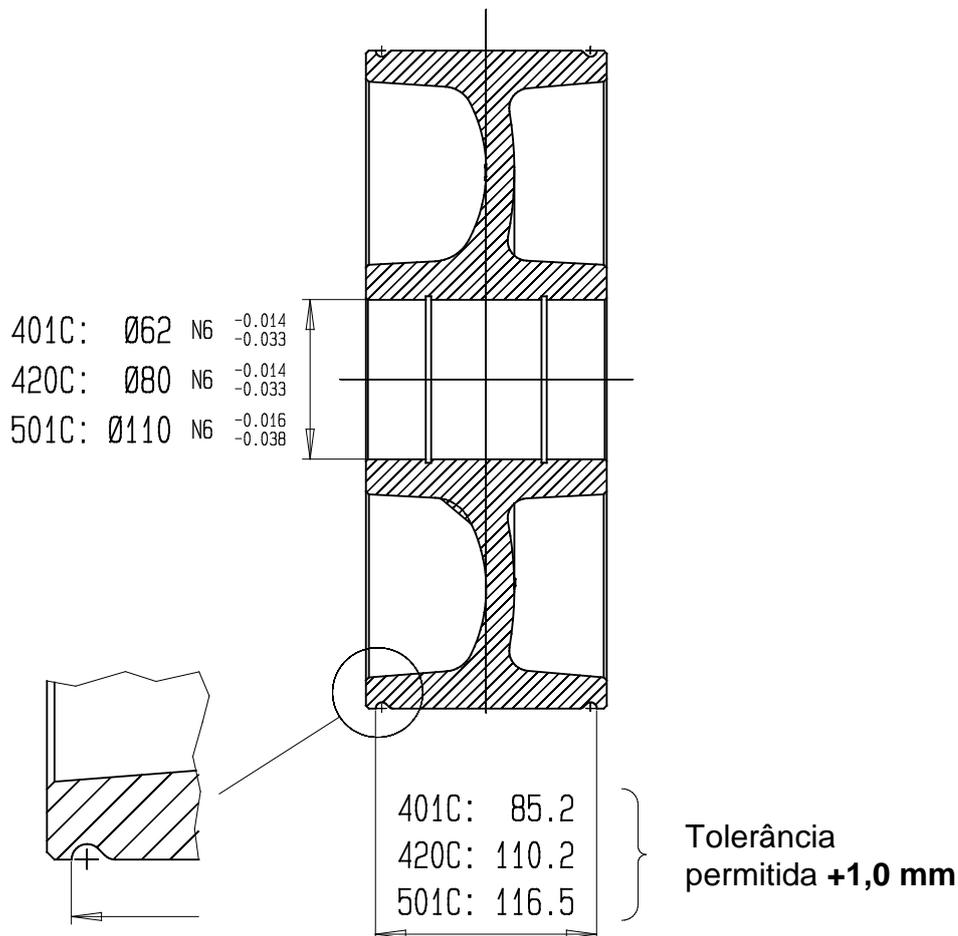


- Fazer o controle com o cabo de transporte retirado:
  - Movimento circular e axial das roldanas de cabo
  - Estado do assentamento do rolamento (ruídos, estabilidade de marcha, folga em comparação com novos rolamentos)
  - Estado dos sulcos do cabo → *veja* 1.4.2.2 "Anéis de borracha"
  - Folga axial
  - Aros de apoio das roldanas de cabo soltos → *veja* 1.4.2 "Inspeção e manutenção" (mensal)
  - Controle visual de
    - Fissuras no corpo da roldana do cabo na área da ranhura para anel elástico
    - Fissuras e deformações no corpo da roldana e dos aros de apoio

**1.4.2.1 Corpo da roldana (alumínio)**

Ao realizar a substituição dos anéis de borracha ou dos assentamentos do rolamento, fazer uma verificação dos corpos das roldanas:

- Controle visual de todo o corpo da roldana para verificar a presença de fissuras, principalmente na área da ranhura para anel elástico
- Rolamento → controlar a tolerância à perfuração (ao substituir o assentamento do rolamento)
- Controlar a distância da ranhura para anel elástico (ao trocar o anel de borracha)



20004938B991000

**1.4.2.2 Anéis de borracha****IMPORTANTE:**

A construção da roldana de cabo foi projetada para anéis de borracha da Doppelmayr.  
Não podem ser utilizados outros produtos.

**ATENÇÃO!**

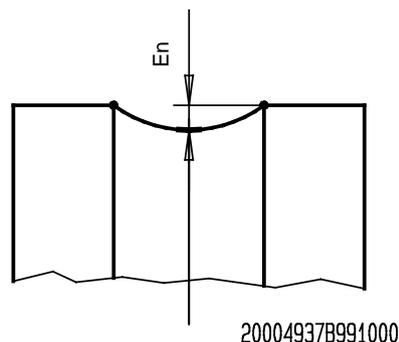
Anéis de borracha que já estavam em uso e foram desmontados do corpo da roldana não podem ser reutilizados. Isso se deve ao fato de o anel já não aderir mais como deve ao corpo da roldana quando montado novamente.

**ATENÇÃO!**

Não utilize graxa ou um outro produto deslizante no encaixe fixo do anel de borracha!  
Algumas incompatibilidades da borracha com a graxa ou o produto deslizante ocasionam um desgaste precoce e danos ao anel de borracha!

**Profundidade padrão de sulcos novos**

Tipo	t 1)
420 C	7,0
501 C	7,5



- 1) Um sulco de cabo novo, em função de condições especiais da instalação, pode ter uma execução **mais profunda**. Levar esse fato em consideração ao realizar o controle de desgaste.

**Desgaste permitido**

- O valor de referência para o desgaste permitido no sulco do cabo (profundidade) é de aprox. 2 mm
- A excentricidade do sulco do cabo pode ser no máximo 2 mm (causada por causa de um desvio lateral do cabo)

Um desgaste maior, sobretudo nos veículos ocupados em apenas um lado ou que tenham oscilação lateral, pode fazer com que as pinças encostem nos aros de apoio.

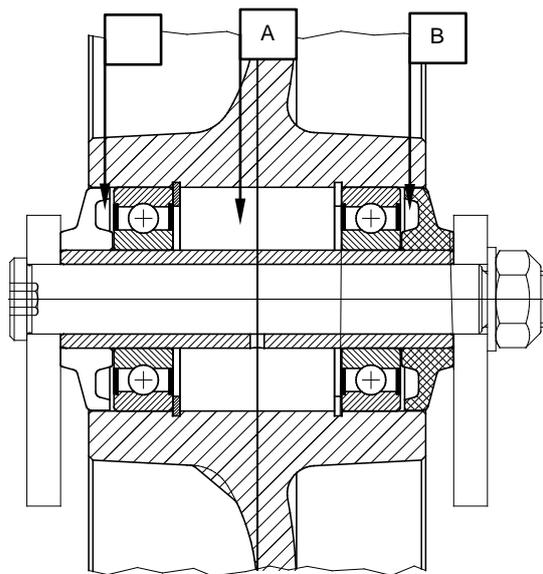
Além disso, um desgaste aumentado pode influenciar a segurança da posição do cabo e causar um desvio do cabo.

Se com base nas relações operacionais da instalação não ocorrer o encosto das pinças nos aros de apoio e não houver um desvio do cabo, os anéis de borracha podem continuar sendo usados até que haja um desgaste máximo de **4 mm** na profundidade do sulco do cabo.

**1.4.2.3 Instruções de montagem para as roldanas de cabo**

Antes da montagem da roldana de cabo, ou seja, depois da substituição dos anéis de borracha ou dos assentos de rolamentos, observar o seguinte:

- O espaço oco A deve estar 90% preenchido com graxa
- Antes da montagem das arruelas de distanciamento, preencher cuidadosamente as cavidades B a 90% de graxa.
- Engraxar o pino da roldana antes da montagem
- Remover a graxa excedente



200049338991000

**Tipo 420C e 501C**

**1.4.2.4 Dispositivo de fixação dos parafusos para os pinos da roldana do cabo**

Os pinos das roldanas de cabo são protegidos com contraporcas totalmente metálicas.

**O momento de aperto é de:**

Em roldanas de cabo tipo 420C

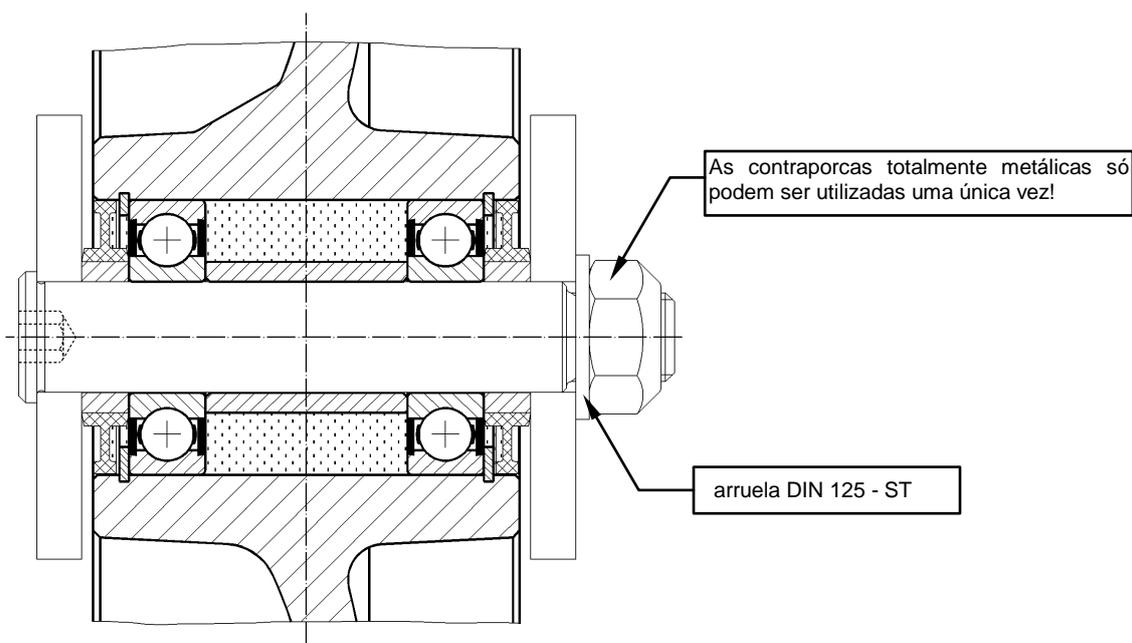
M20 →  $M_d = 200 \text{ Nm}$

Em roldanas de cabo tipo 501C

M24 →  $M_d = 320 \text{ Nm}$

**ATENÇÃO!**

- juntar uma arruela DIN 125 - ST.
- observar alturas de porca especiais



200013768991000

**IMPORTANTE!**

As contraporcas totalmente metálicas **devem** ser substituídas, nunca reutilizadas!

## 1.5 Dispositivos de segurança em baterias de roldanas

### 1.5.1 Sistema de interruptor por ruptura de bastão contínuo, sistema RPD parcialmente na entrada e saída

(RPD, não em todas as torres ou baterias de roldanas)

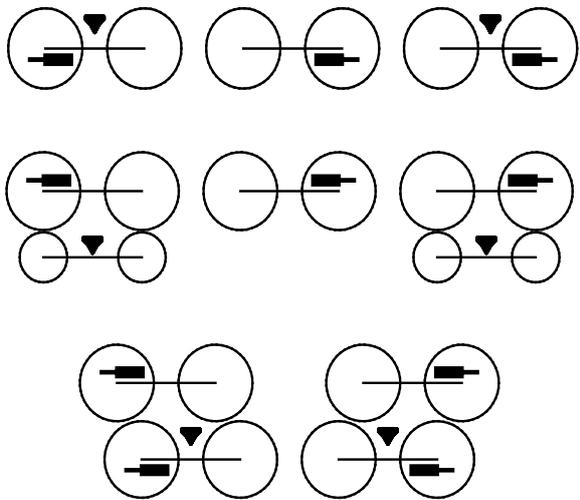
— Interruptor por ruptura de bastão em

- Básculas de sujeição e de carga duplas (peso integrado adicional na primeira e na última roldana da bateria de roldanas)

▼ Interruptor RPD em

- Básculas de carga duplas na entrada e saída da bateria de roldanas
- Básculas de roldanas de contato na entrada e saída em baterias de roldanas de sujeição

Representação simbólica com sistema de interruptor por ruptura de bastão contínuo, sistema RPD na entrada e saída

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bateria de roldanas de carga</li> <li>• Bateria de roldanas de sujeição (com básculas de roldanas de contato)</li> <li>• Bateria de roldanas de carga variável</li> </ul>	
<p>Desaceleração no desvio do cabo (Velocidade de marcha máx. 2,0 m/s)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ao reconhecer o desvio do cabo por meio do interruptor RPD (interruptores RPD não em todas as torres ou baterias de roldanas)</li> </ul>

Desligamento no caso de descarrilhamento do cabo

- Por causa da alteração da posição dos comutadores duplos devido à dinâmica e ao peso integrado (desligamento pelo interruptor por ruptura de bastão).
- Adicionalmente reconhecer o descarrilhamento do cabo por meio do interruptor RPD (interruptores RPD não em todas as torres ou baterias de roldanas)

Desligamento quando há roldana bloqueada	<ul style="list-style-type: none"><li>• Por causa de alteração da posição da balança dupla devido ao corte do cabo na roldana ou à passagem pela pinça (desligamento por interruptor por ruptura de bastão).</li></ul>
Desligamento quando há uma roldana perdida	<ul style="list-style-type: none"><li>• Por causa da alteração da situação das balanças duplas (desligamento pelo interruptor por ruptura de bastão).</li></ul>
Montagem do circuito de segurança	<ul style="list-style-type: none"><li>• Os interruptores por ruptura de bastão são elétricos, interligados em um circuito de segurança.</li><li>• Os interruptores RPD são elétricos, interligados em um circuito de segurança.</li><li>• Os dois circuitos de segurança estão integrados no comando do teleférico.</li></ul>

### 1.5.1.1 Medidas em caso de falha do sistema RPD

Seguir viagem com sistema de interruptor por ruptura de bastão é possível enquanto não for necessária nenhuma medida devido a condições especiais da instalação e o sistema RPD não indicou erro na posição do cabo antes da falha.

Se forem necessárias medidas por causa de condições especiais da instalação (por ex. torres expostas a vento, torres glaciais), é necessário reduzir a velocidade de marcha para 3 m/s para diminuir as influências dinâmicas em um descarrilhamento do cabo.

### 1.5.1.2 Medidas em caso de falha do sistema de interruptor por ruptura de bastão

- Verificar se o estado da bateria de roldanas em questão está em ordem.
- Antes de seguir viagem, restabelecer o estado correto da bateria de roldanas!

## 1.6 Sistema de interruptor por ruptura de bastão

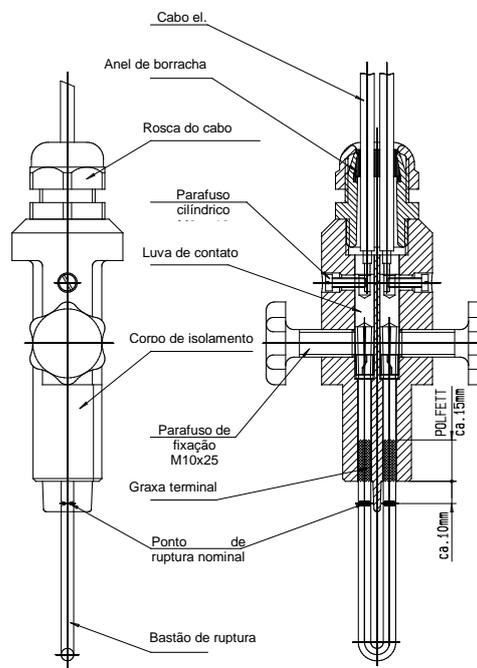
### 1.6.1 Descrição técnica

O interruptor por ruptura de bastão consiste em um corpo de isolamento feito de plástico no qual são inseridas duas luvas de contato de latão. A fixação dessas luvas de latão é feita por parafusos cilíndricos.

O cabo de conexão é conduzido através de uma rosca do cabo aparafusado com relaxação dos esforços mecânicos.

O bastão de ruptura em U condutor é encaixado nas luvas de contato como uma tomada e preso com os parafusos de fixação. Com isso, o circuito elétrico de segurança é fechado.

O bastão de ruptura apresenta um ponto nominal de ruptura que, no estado encaixado, fica a aprox. 10 cm do corpo de isolamento. Isso permite que o restante de um bastão de ruptura rompido possa ser facilmente removido, bastando soltar os parafusos de fixação com um **alicate**.



200019308991000 a

#### DICA:

Mantenha a quantidade necessária de bastões de ruptura em estoque na mesma quantidade dos interruptores por ruptura de bastão montados na instalação.

Recomendamos que os bastões de ruptura de reposição sejam armazenados próximo às baterias de roldanas.



#### ATENÇÃO!

Bastões de ruptura rompidos **não** podem ser reutilizados!

É **proibido** usar arames no lugar de bastões de ruptura curvados. Esses arames não se rompem quando há um descarrilhamento do cabo. Eles simplesmente se doblam.

Assim o circuito elétrico de segurança não é interrompido!

Os bastões de ruptura precisam ser "frágeis", rompendo-se sem deformação evidente!

## 1.6.2 Inspeção

### Mensalmente (corresponde a cerca de 250 horas de funcionamento)

-  • Fazer uma inspeção visual da posição e fixação dos interruptores por ruptura de bastão e das placas de comutação ou dos interruptores RPD.

### Anualmente (corresponde a cerca de 1.500 horas de funcionamento)

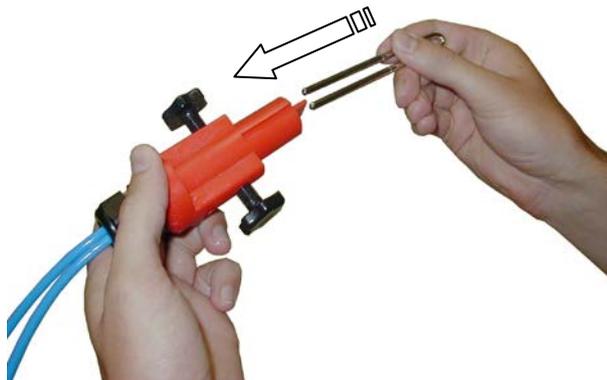
-  • Acionamento do interruptor por ruptura de bastão pela retirada do bastão de ruptura. Ao fazer isso, verificar se o comando chega até o indicador da estação de acionamento.



-  • Teste funcional do interruptor por ruptura de bastão:
  - Erguer o cabo de transporte e verificar a função e a suavidade de operação dos comutadores de controle.  
Antes disso, puxar os bastões de ruptura!

### 1.6.3 Instruções de montagem para interruptor por ruptura de bastão

- Antes de inserir o bastão de ruptura, preencher as duas aberturas de encaixe com graxa terminal por cerca de 15 mm de comprimento. O enchimento de graxa impede a entrada de umidade evitando a formação de gelo no bastão de ruptura.
- É necessário que o bastão de ruptura possa ser inserido facilmente no corpo de isolamento.



- Depois que o bastão de ruptura foi montado, apertar os parafusos de fixação para que o bastão de ruptura não acabe saindo por causa da vibração, estabelecendo contato elétrico.



- Substituir os interruptores por ruptura de bastão defeituosos por novos.

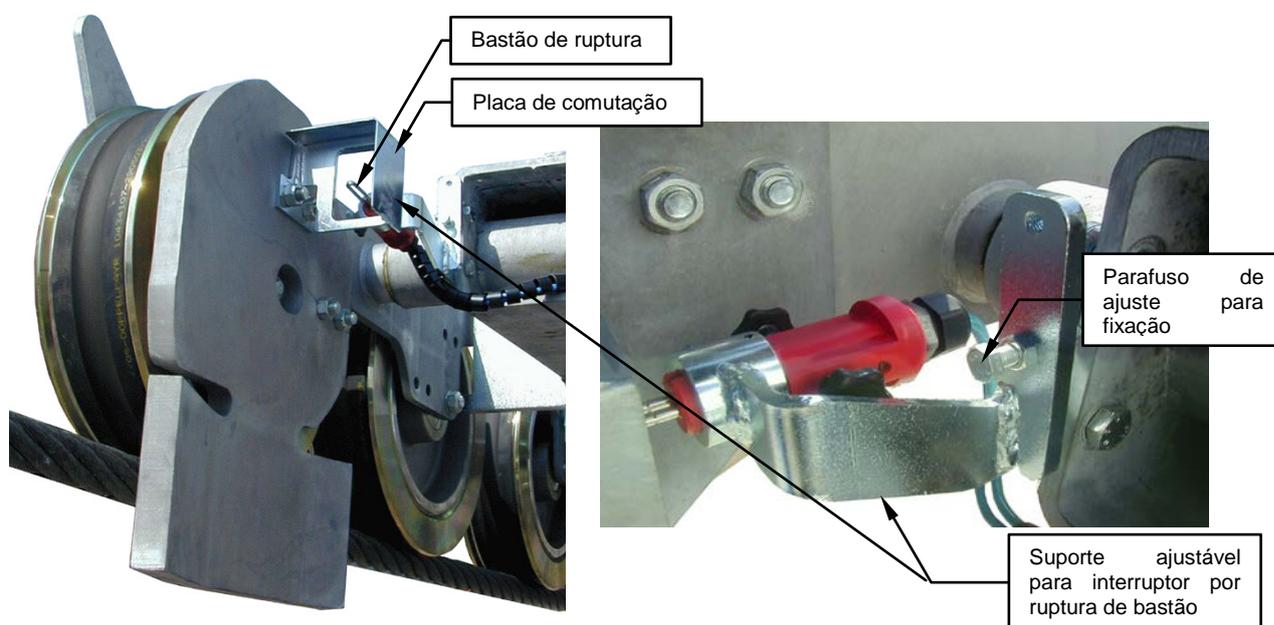
### 1.6.4 Instruções de ajuste para dispositivo de segurança com interruptor por ruptura de bastão em baterias de roldanas de carga e de sujeição

Para reconhecer o descarrilhamento do cabo e uma roldana bloqueada, serrada ou perdida, em cada báscula dupla  montado um dispositivo de segurança correspondente.

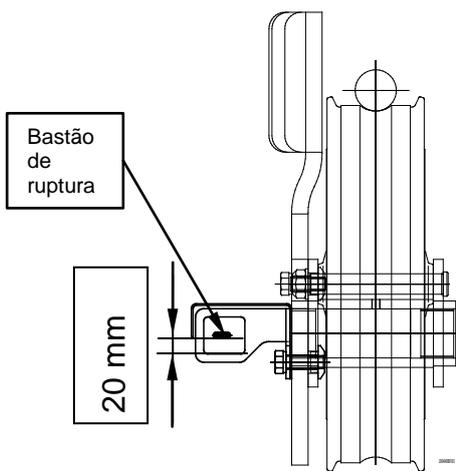
Para que ocorra um desligamento seguro nos casos citados,  necessário fazer um ajuste preciso dos dispositivos de segurança (interruptor por ruptura de bastão).

O ajuste  feito com o **teleférico vazio** e com presença de tensão operacional do cabo.

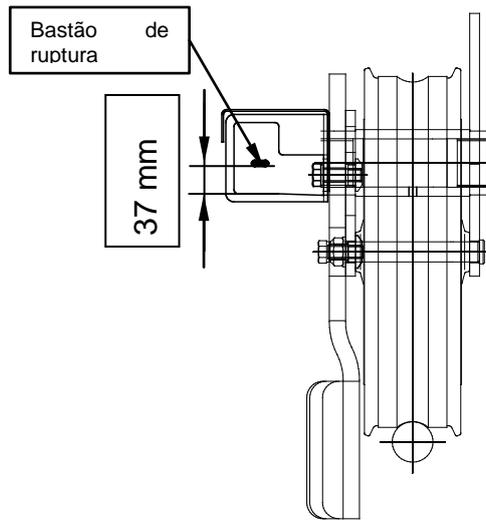
A posição do bastão de ruptura  ajustada com um suporte configurável!



**Valores de ajuste do bastão de ruptura: (veja também os desenhos de montagem)**



Em baterias de roldanas de carga  
medida de ajuste = 20 mm



Em baterias de roldanas de sujeição  
medida de ajuste = 37 mm

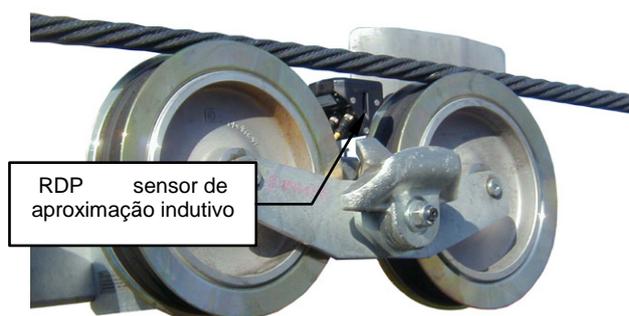
## 1.7 Sistema RPD

### 1.7.1 Descrição técnica

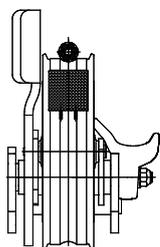
#### INSTRUÇÃO

Instruções sobre operação do comando elétrico se podem consultar no manual de operação da empresa Doppelmayr E-Technik.

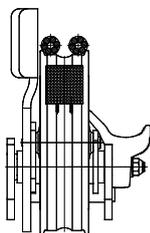
O sistema RPD reconhece por meio de sensor de aproximação indutivo uma mudança na posição do cabo sobre as roldanas em relação à posição normal ou uma mudança na distância entre cabo de transporte e o interruptor RPD.



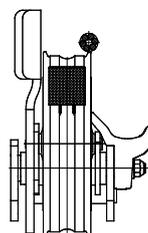
possíveis posições do cabo ou mudanças na posição podem ser:



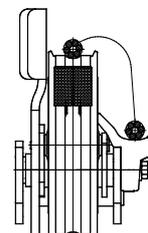
Posição normal do cabo



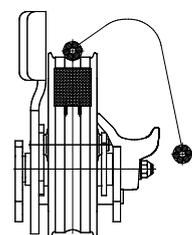
Desvio do cabo do sulco do cabo



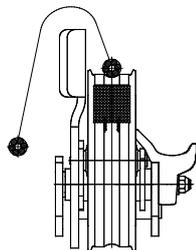
O cabo passa por cima do aro de apoio



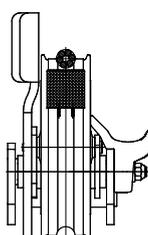
Descarrilhamento do cabo no retentor de cabo



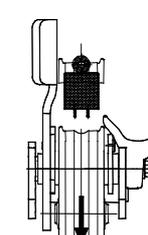
Cabo pula o retentor de cabo



Descarrilhamento do cabo para dentro



Desgaste do anel de borracha ou roldana bloqueada



Roldana perdida

Se houver alguma destas mudanças na posição, o teleférico terá a sua velocidade reduzida ou será parado. O Interruptor RPD que disparou e a causa são mostrados no armário de comando na estação.

Para que o sistema RPD possa exercer perfeitamente sua função, é obrigatório seguir o seguinte manual!

### 1.7.1.1 Sinal AOC

O sinal AOC é disparado no desvio do cabo. Serve como advertência em uma mudança na posição do cabo e diminui a velocidade de marcha da instalação (velocidade de marcha máxima 2 m/s).

#### *Medidas ao disparar o sinal AOC*

- Confirmar o sinal no painel de comando do controle RPD.
  - Sinal AOC não está mais disponível:
  - Sinal AOC ainda está disponível.
- A velocidade de marcha pode ser aumentada novamente.
- Verificar o local afetado (torre, bateria de roldanas).
- Antes de seguir viagem, restabelecer o estado correto da bateria de roldanas!

Se o Sinal AOC é disparado por um Interruptor RPD na mesma bateria de roldanas diversas vezes, a sua causa precisa ser determinada e corrigida.  
→ veja mensagens do sistema RPD

### 1.7.1.2 Sinal SRA

O Sinal SRA leva ao desligamento imediato da instalação por causa de mudanças na posição perigosas (por ex. descarrilhamento do cabo por cima do aro de apoio ou cabo muito próximo).

#### *Medidas ao disparar o sinal SRA*

Após desligamento pelo sistema RPD ou um interruptor por ruptura de bastão adicional, verificar se o estado da bateria de roldanas em questão está em ordem.  
Antes de seguir viagem, restabelecer o estado correto da bateria de roldanas!

**ATENÇÃO!**

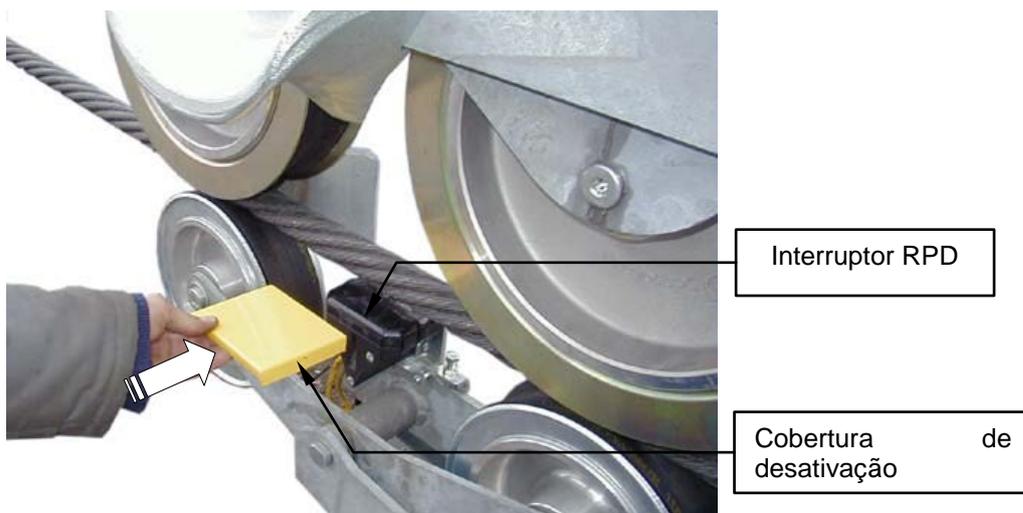
Não é permitido seguir viagem sem restabelecer o estado correto da bateria de roldanas!

**1.7.2 Instruções de segurança****Trabalhos nas baterias de roldanas****ATENÇÃO!**

Se em uma instalação forem usados interruptores por ruptura de bastão e interruptores RPD no percurso, é necessário que em trabalhos de manutenção ambos circuitos elétricos de segurança sejam interrompidos, isto é, puxar o bastão de ruptura no interruptor por ruptura de bastão e colocar adicionalmente a cobertura de desativação RPD. A cobertura de desativação também pode ser posta sobre o interruptor RPD da bateria de roldanas adjacente.

Adicionalmente, nas instalações com retenção hidráulica do cabo de transporte, desligar a tensão de controle do tensionamento do cabo de transporte comutando o interruptor com chave na caixa de controle (sala de comando)!

Solicitar ao maquinista na sala de comando que confirme os sinais de comutação pelo aparelho de rádio!



Colocar a cobertura de desativação



Cobertura de desativação colocada sobre o interruptor RPD

### 1.7.3 Inspeção e manutenção

#### Diariamente

-  • Os interruptores RPD devem passar por um auto-teste dentro de 24 horas. Isto é conseguido ao ligar e desligar a tensão de alimentação dos interruptores RPD

#### Anualmente

-  • Controlar os ajustes do interruptor  
→ veja 1.7.6 "Ajuste dos interruptores RPD"
-  • Em baterias de roldanas de sujeição com roldanas de contato  
Controlar o ajuste do limitador de curso das roldanas de contato  
→ veja "Ajuste do limitador de curso das roldanas de contato"
-  • Verificar a função de todos os interruptores RPD por meio da concha de teste e chapa de cobre de desatenuação  
→ veja 1.7.9 "Verificar os interruptores RPD por meio da concha de teste e chapa de cobre de desatenuação"
-  • Controlar se os elementos de fixação estão fixados corretamente  
→ veja 1.7.5 "Fixação dos interruptores RPD"

### 1.7.4 Montagem ou substituição do interruptor RPD

Os sensores de aproximação devem ser montados conforme o atual plano de circuitos da instalação.

**IMPORTANTE!**

Ligar ou desligar o interruptor RPD somente com tensão de controle desligada.

**OBSERVAR AS INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA NA PÁGINA 43!**

A montagem das baterias de roldanas ocorre conforme desenhos de montagem separados.

→ veja desenhos de montagem separados em anexo.

A conexão com o trajeto de instalação elétrica é feita através de conectores redondos de 5 pinos codificados mecanicamente ou tomadas redondas com tampa de rosca.



Conectores redondos  
diversos ou tomada  
redonda

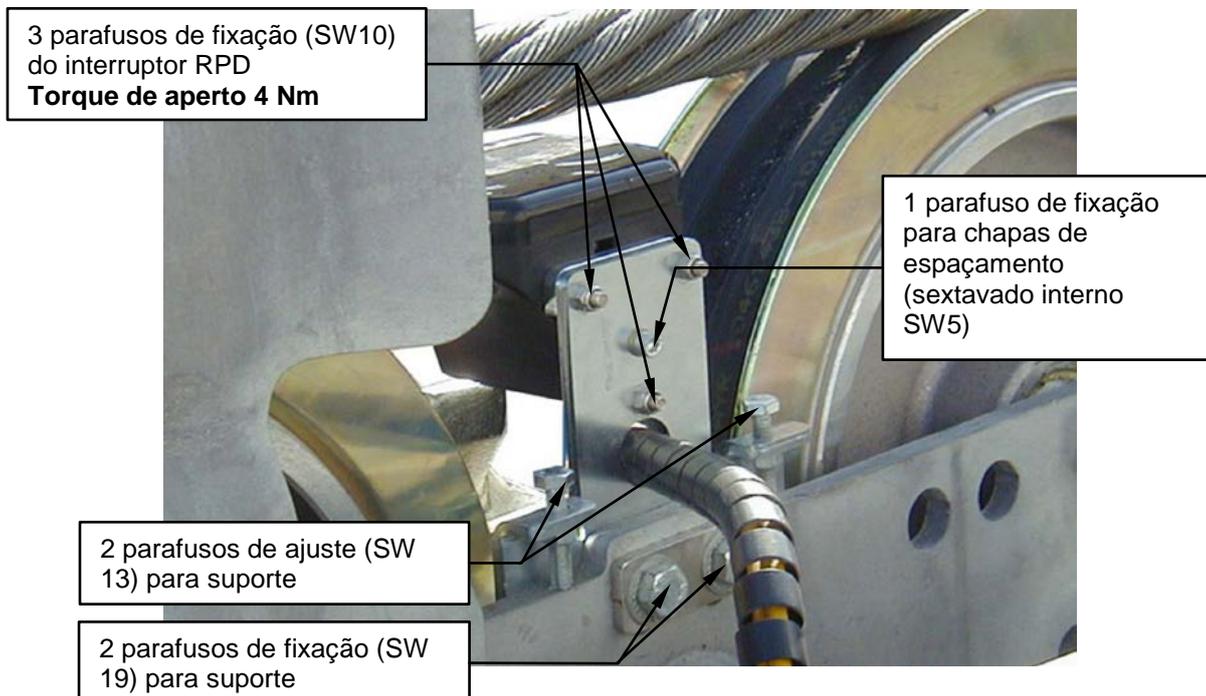
Após a montagem, os interruptores RPD devem ser ajustados.

→ veja 1.7.6 "Ajuste dos interruptores RPD"

Ao substituir um interruptor RPD, este controle precisa ser reinicializado.

→ veja Manual de Operação Doppelmayr E-Technik

### 1.7.5 Fixação dos interruptores RPD



A substituição dos interruptores pode ser feita ao soltar 3 parafusos de fixação (SW 10).

O parafuso com sextavado interno (SW 5) serve somente como fixação das chapas de espaçamento.

Após a substituição dos interruptores, a distância para o cabo de transporte deve ser controlada com calibre de ajuste.

**ATENÇÃO:**

Parafusos de fixação M6 (SW 10) para interruptores RPD são "sensíveis". Apertar com um **torque de aperto de aprox. 4 Nm!**

Se for necessária uma correção dos interruptores RPD, os parafusos de fixação (SW 19) devem ser soltos. A seguir, o suporte com interruptor pode ter sua altura ajustada por meio dos 2 parafusos de ajuste (SW 13).

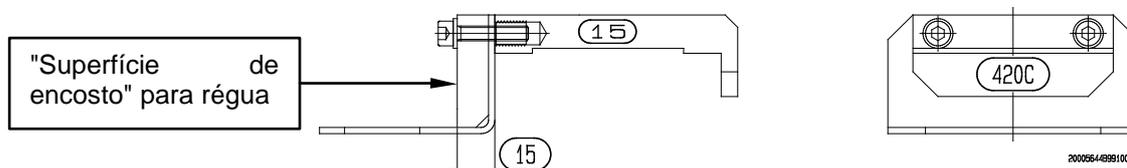
## 1.7.6 Ajuste dos interruptores RPD

### 1.7.6.1 Calibres de ajuste

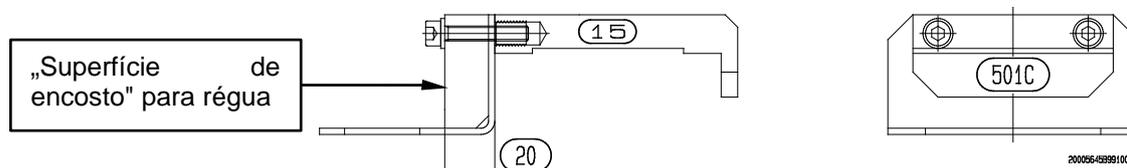
O ajuste dos interruptores RPD se dá pelos CALIBRES DE AJUSTE fornecidos. Para cada bateria de roldanas há um calibre de ajuste próprio.

Os calibres servem para o ajuste exato do curso de comutação preciso até o cabo de transporte, bem como o controle do alinhamento dos interruptores RPD com os corpos de roldanas adjacentes.

#### **Calibre de ajuste tipo 420C** das baterias de roldanas de carga, de sujeição e de carga variável

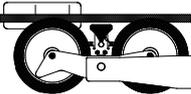
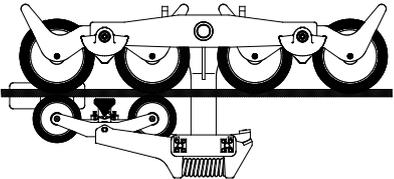
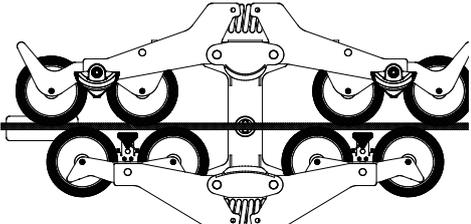


#### **Calibre de ajuste tipo 501C** para baterias de roldanas de carga



### 1.7.6.2 Procedimento de ajuste

O AJUSTE dos interruptores RPD é feito com as seguintes cargas e havendo tensão operacional do cabo.

Bateria de roldanas		Caso de carga
Bateria de roldanas de carga		<b>Teleférico vazio</b> (veículos desocupados no cabo)
Bateria de roldanas de sujeição (com roldanas de contato)		O ajuste <b>não</b> é dependente do caso de carga
Bateria de roldanas de carga variável		<b>Cabo vazio</b> (nenhum veículo na bateria de roldanas ou nos segmentos de cabo adjacentes. Quando se trabalha com o veículo de montagem, este tem que ser conduzido por cima da próxima torre)

### Ajuste do curso de comutação para o cabo de transporte com calibre de ajuste

Empurrar o calibre de ajuste para cima do interruptor

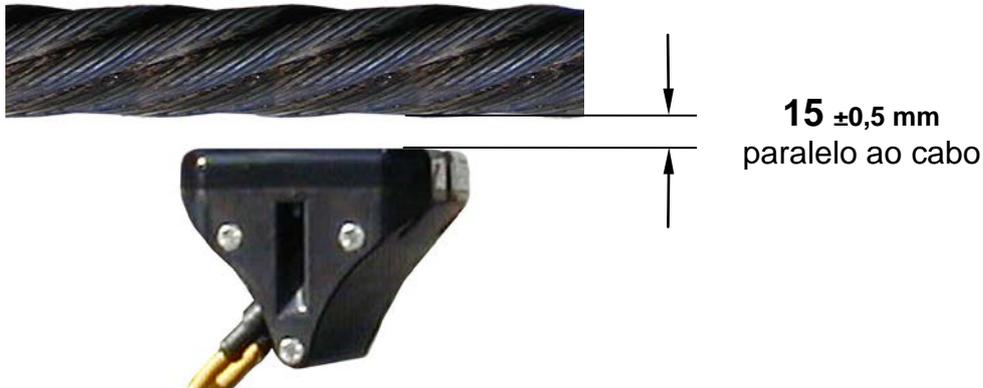
Após soltar os parafusos de fixação (SW 19) o suporte com interruptor RPD pode ter sua altura ajustada por meio dos parafusos de ajuste (SW 13).  
 → veja 1.7.5 "Fixação dos interruptores RPD"

Prestar atenção para que a superfície do interruptor não seja arranhada.




**IMPORTANTE!**

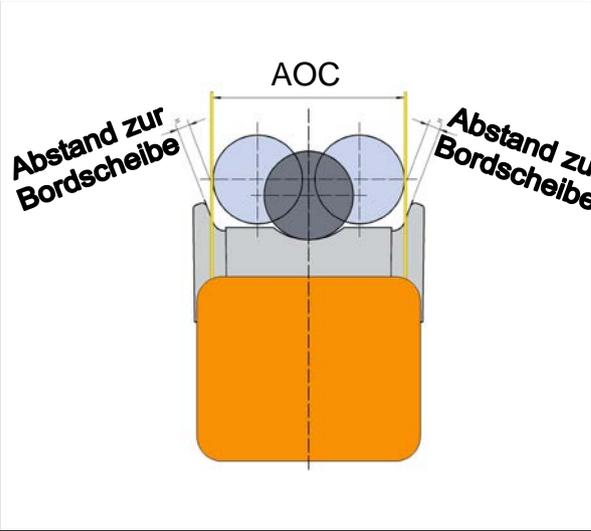
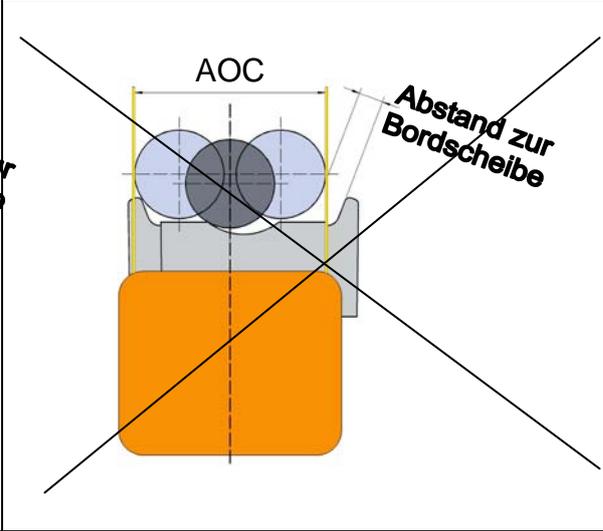
O interruptor RPD deve estar ajustado paralelamente ao cabo!



### 1.7.6.3 Controle do alinhamento dos interruptores RPD com o corpo da roldana

Para que o sinal AOC (“Cabo fora do meio”) possa reagir, os interruptores RPD precisam alinhar às roldanas adjacentes.

Efeito da faixa AOC (“Cabo fora do meio”)

Interruptor - RPD exatamente no meio das roldanas	Interruptor RPD <b>não</b> no meio das roldanas
	
<p>O surgimento de um desvio do cabo se reconhece antes do cabo tocar o aro de apoio</p>	<p>O cabo corre junto ao aro de apoio <b>sem</b> que o sinal AOC dispare!</p>
<p>Abstand zur Bordscheibe AOC</p>	<p>Distância até aro de apoio AOC</p>

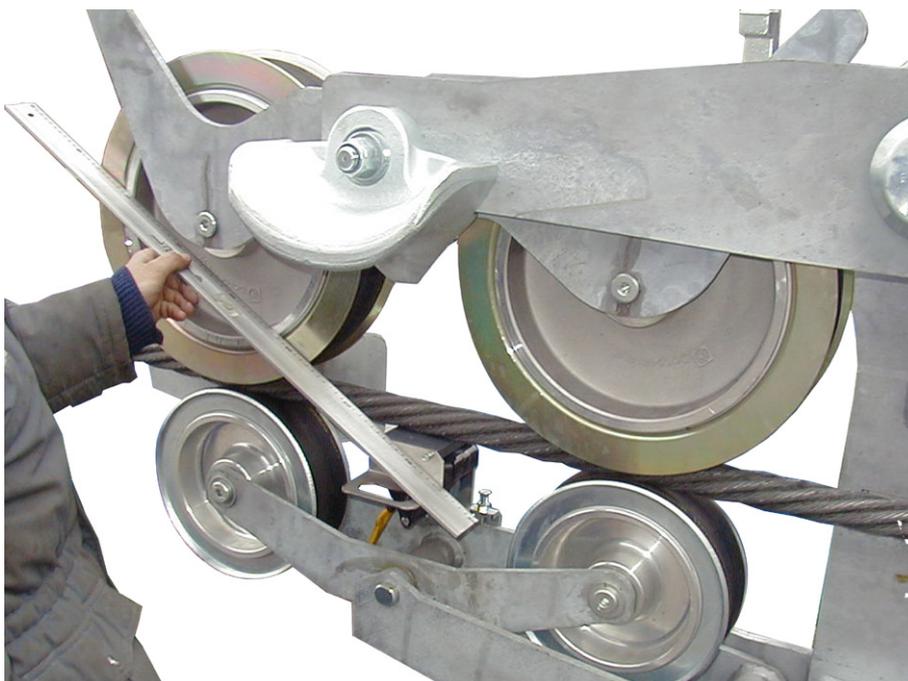
**Controle em baterias de roldanas de carga e de carga variável**

Com auxílio de uma régua (C=800 mm) é controlado o alinhamento do interruptor RPD relativamente ao corpo da roldana adjacente!

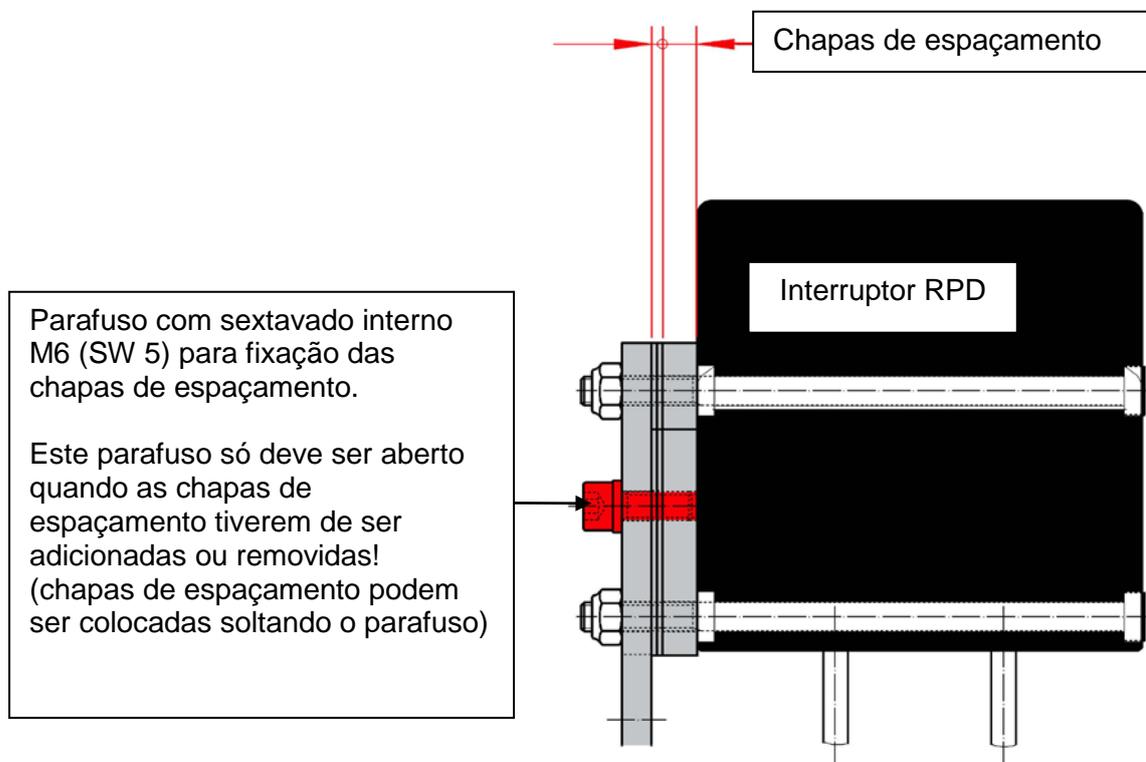
**ATENÇÃO:** O corpo da roldana e a superfície de encosto do calibre de ajuste têm que estar nivelados!

**Tolerância permitida  $\pm 1$  mm**

**Em baterias de roldanas de sujeição (com roldanas de contato)**



Em um desvio no alinhamento do interruptor RPD relativamente ao corpo da roldana adjacente maior que  $\pm 1 \text{ mm}$ , deve-se corrigir mediante adição ou remoção de chapas de espaçamento com 1 mm de espessura (ID. 10495358).



### 1.7.7 Interruptor RPD com roldanas de contato em baterias de roldanas de sujeição



**ATENÇÃO:** Em trabalhos de montagem como por ex.: puxar um cabo, colocar um novo cabo ou no entrelaçamento do cabo!

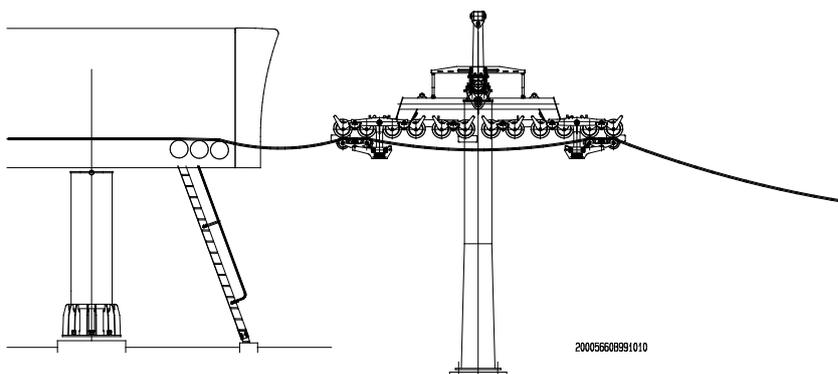
**Os segmentos das roldanas de contato precisam ser fixados por meio do cabo de montagem!**

(perigo de sobrecarga da construção das roldanas de contato)

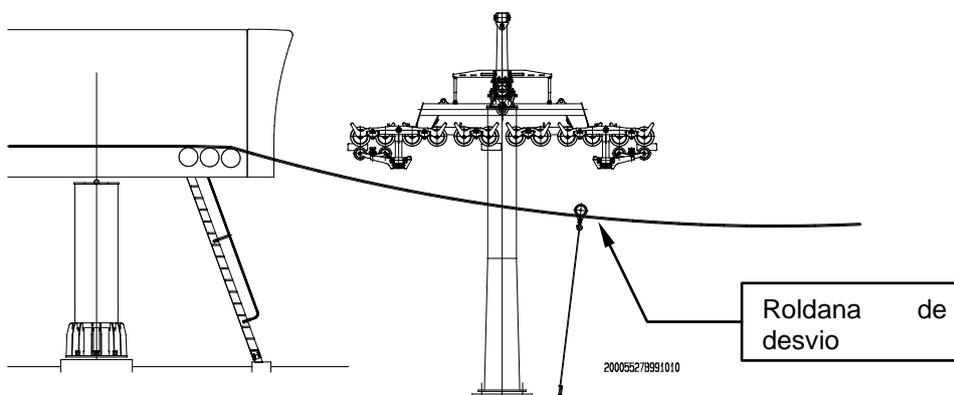
**Os segmentos das roldanas de contato com cabo de montagem montado, durante a montagem podem ser carregados com no máx. 10 kN!**

Na montagem da instalação, em especial ao puxar o cabo, colocar um novo cabo ou entrelaçamento de cabo, as roldanas de contato são submetidas a uma carga fora do comum.

→ quando a carga por segmento das roldanas de contato for no **máx. 10 kN** (por ex. em segmentos de cabo adjacentes)



→ quando a carga por segmento das roldanas de contato for **maior que 10 kN** (por ex. em segmentos de cabo afastados)



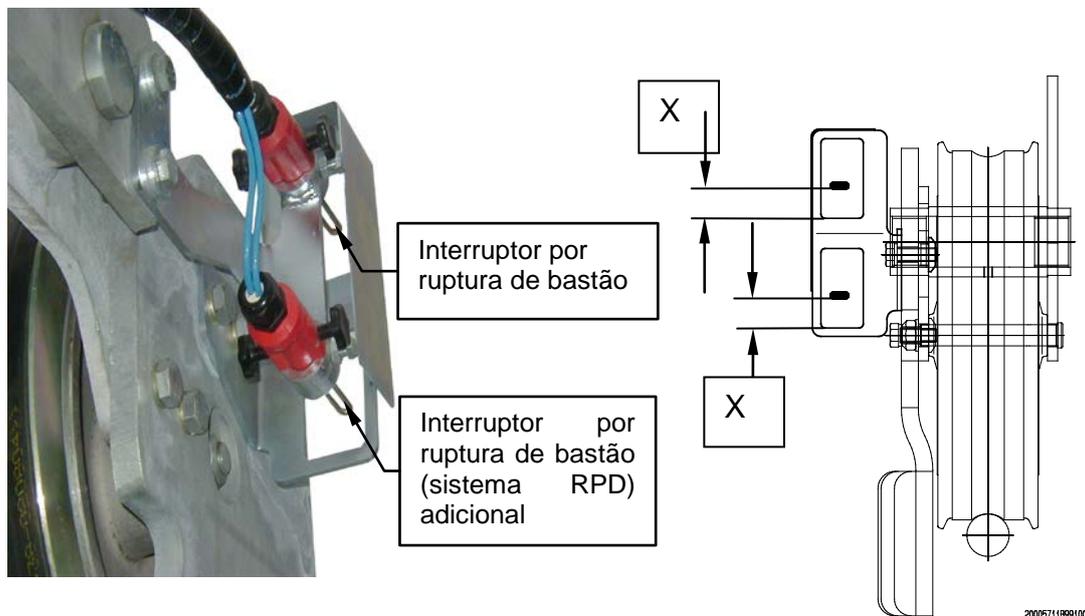
- Para assegurar que por ex. ao esticar o cabo (tensionar) a construção das roldanas de contato não seja danificada, o cabo precisa ser segurado para baixo com roldanas de desvio.

- Durante o tensionamento do cabo, quando o cabo se move em direção da bateria de roldanas de sujeição ao esticar o cabo, o cabo precisa ser colocado com cuidado entre as roldanas de contato e as roldanas de sujeição.

### 1.7.8 Interruptor por ruptura de bastão para o sistema RPD em baterias de roldanas de sujeição e de carga variável

Descrição dos dispositivos de segurança, variantes 1 – 5

→ veja 1.5 "Descrição do dispositivo de segurança em baterias de roldanas"



**Valores de ajuste do bastão de ruptura (veja também os desenhos de montagem)**

<b>Tipo da bateria de roldanas</b>	<b>Medida X</b>
Baterias de roldanas de sujeição	37 mm
Baterias de roldanas de carga variável (somente básculas de sujeição)	50 mm

A posição dos bastões de ruptura é ajustada com um suporte ajustável.

→ veja "Instruções de ajuste para dispositivo de segurança com interruptor por ruptura de bastão" e 1.6.4

### 1.7.9 Verificar os interruptores RPD por meio da concha de teste e chapa de cobre de desatenuação

O teste dos interruptores RPD é feito por meio da concha de teste e chapa de cobre de desatenuação.

**É obrigatório observar os seguintes pontos!**



**ATENÇÃO!**

A CONCHA DE TESTE DEVE SER MONTADA EM CIMA DO CABO DE TRANSPORTE FORA DA ESTAÇÃO!

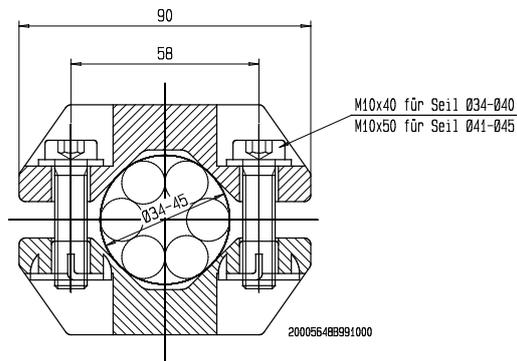
COM A CONCHA DE TESTE MONTADA, NÃO É POSSÍVEL DAR VOLTAS NA ESTAÇÃO!

AO PASSAR POR CIMA DAS BATERIAS DE ROLDANAS, A VELOCIDADE MÁXIMA DE 0,5 m/s NÃO PODE SER ULTRAPASSADA.

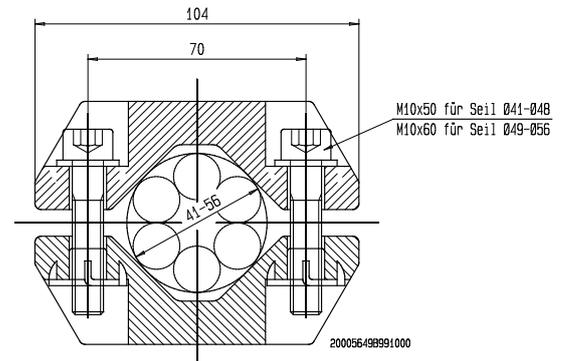
DURANTE A VIAGEM DE CONTROLE, A PESSOA SOBRE O BRAÇO DE SUSPENSÃO DE MANUTENÇÃO E O PESSOAL OPERACIONAL NA ESTAÇÃO DEVEM MANTER CONTATO POR RÁDIO.

#### 1.7.9.1 Seções transversais das conchas de teste tipo 401C e 420C/501C

Concha de teste L=500 mm  
para baterias de roldanas tipo 401C



Concha de teste L=600mm  
para baterias de roldanas tipo 420C e 501C



M10x40 für Seil  $\varnothing$ 34-  $\varnothing$ 40

M10x50 für Seil  $\varnothing$ 41-  $\varnothing$ 45

M10x50 für Seil  $\varnothing$ 41-  $\varnothing$ 48

M10x60 für Seil  $\varnothing$ 49-  $\varnothing$ 56

M10x40 para cabo  $\varnothing$ 34-  $\varnothing$ 40

M10x50 para cabo  $\varnothing$ 41-  $\varnothing$ 45

M10x50 para cabo  $\varnothing$ 41-  $\varnothing$ 48

M10x60 para cabo  $\varnothing$ 49-  $\varnothing$ 56

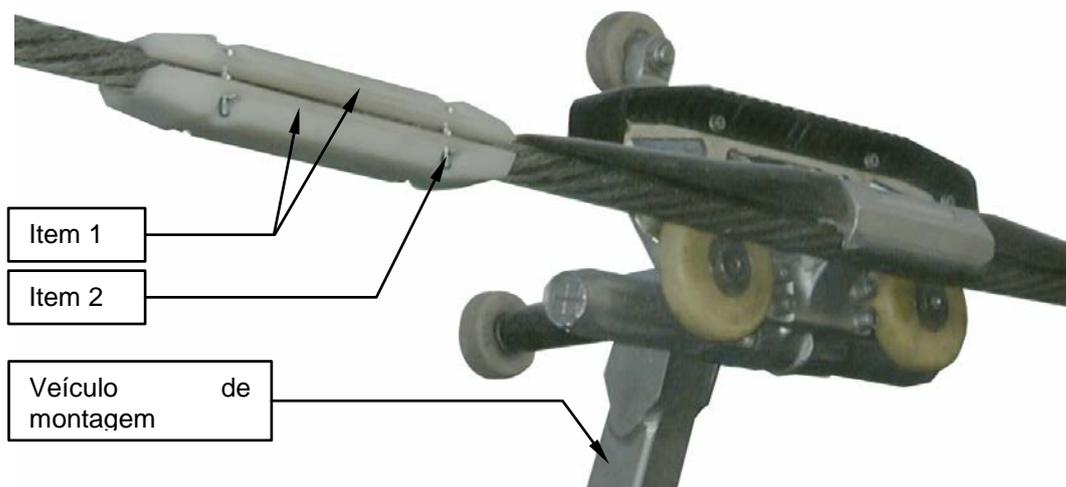
**1.7.9.2 Procedimento de teste**

A concha de teste é constituída de 2 segmentos (item 1) os quais são presos ao cabo de transporte com 4 parafusos com sextavado interno (item 2)

O tamanho da chave dos parafusos com sextavado interno está de acordo com o tipo 7 mm (tipo 401C) ou 8 mm (tipo 420C/ 501C).

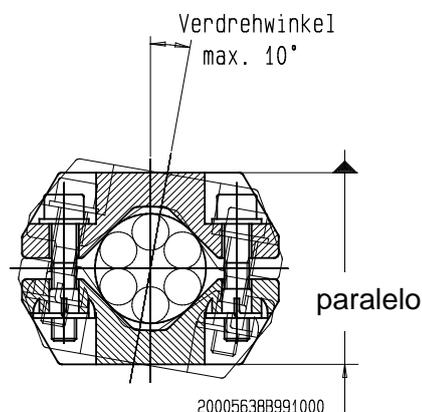
A concha de teste é montada diretamente no veículo de montagem na saída da estação!

Recomendação:   na direção ascendente diretamente no veículo de montagem  
                      na direção descendente a frente do veículo de montagem



Colocar a instalação em funcionamento e realizar uma viagem de teste (marcha no sentido da estação terminal) Nisto se deve observar o seguinte:

- Durante a viagem de teste deve-se cuidar para que a concha de teste não gire demais, ou seja, o ângulo de giro deve ser observado continuamente (permitido no máx. 10°)



- **PASSAR POR CIMA DA BATERIA DE ROLDANAS COM NO MÁX. 0,5 m/s**, isto é, antes de passar por cima da bateria de roldanas, a velocidade deve ser reduzida para 0,5 m/s.

### 1.7.9.3 Teste da função "cabo fora do meio"

- Com concha de teste conduzir para o 1º interruptor RPD e ficar parado na 1ª ou 2ª roldana.
- Mediante a concha de teste se pode erguer o cabo da roldana, assim é simulada uma mudança de posição do cabo, a qual é mostrada no armário de controle como "cabo fora do meio" (sinal AOC).



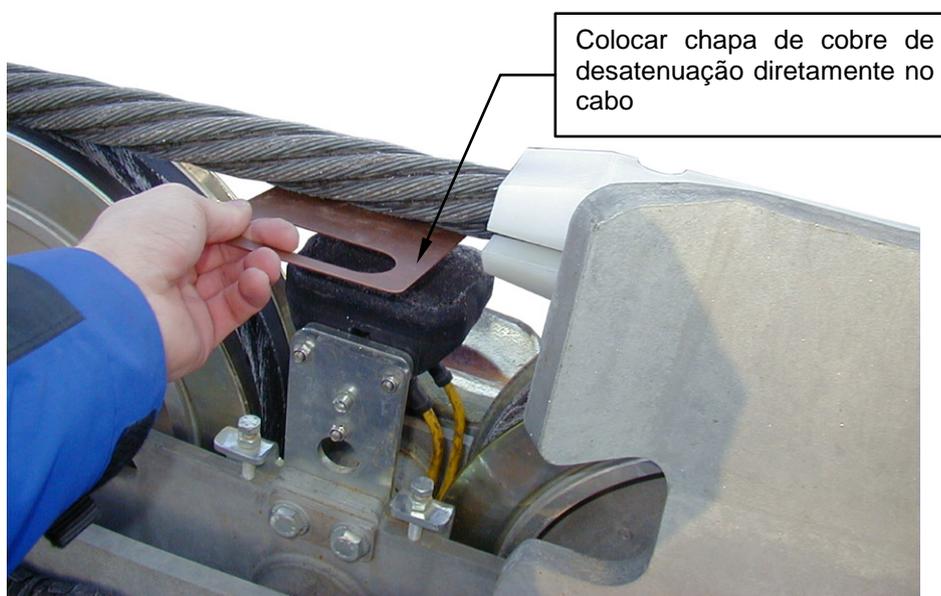
- Receber confirmação do pessoal operacional na estação
- Verificar e controlar os sinais dos interruptores RPD no visor do comando RPD.

Se durante o procedimento de teste não houver uma indicação, o ajuste deste interruptor RPD deve ser verificado e, se necessário, corrigido.

A seguir, repetir o procedimento de teste.

#### 1.7.9.4 Teste da função "cabo descarrilado"

- Concha de teste parada em cima da roldana, com isto o cabo é levantado
- Sinal AOC está disponível.
- Colocar chapa de cobre de desatenuação por baixo diretamente no cabo.  
Com isto o interruptor será "desatenuado" e um descarrilhamento do cabo é simulado, o qual é mostrado no armário de controle como "cabo descarrilado" (sinal SRA)



- Receber confirmação do pessoal operacional na estação
- Verificar e controlar os sinais dos interruptores RPD no visor do comando RPD.

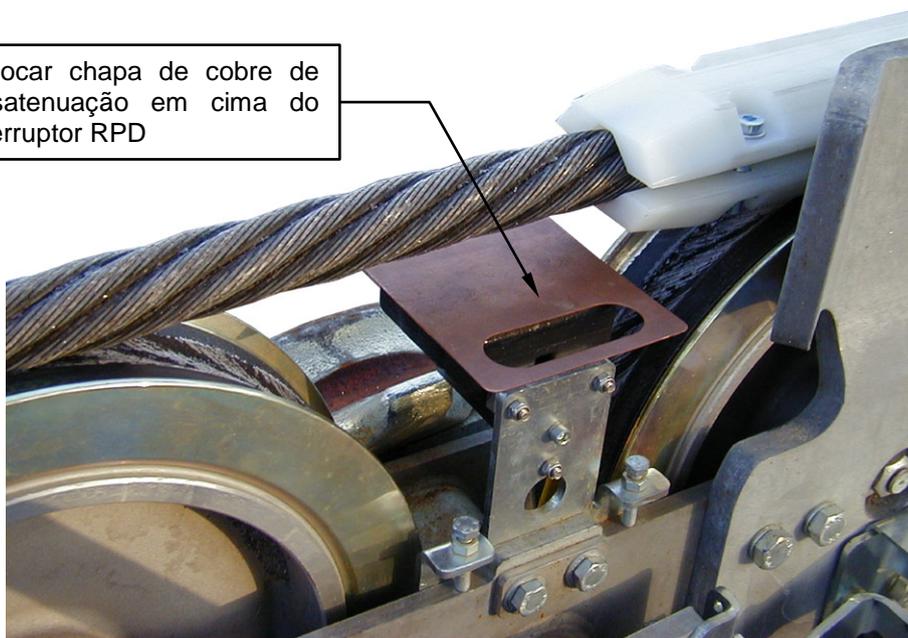
Se durante o procedimento de teste não houver uma indicação, o ajuste deste interruptor RPD deve ser verificado e, se necessário, corrigido.

A seguir, repetir o procedimento de teste.

### 1.7.9.5 Confirmar mensagem de erro

- Colocar chapa de cobre de desatenuação em cima do interruptor RPD, com isto o interruptor será "atenuado"
- Através do pessoal operacional na estação, confirmar mensagem de erro, remover chapa de cobre para desatenuação e prosseguir até o próximo interruptor RPD.

Colocar chapa de cobre de desatenuação em cima do interruptor RPD



Durante a viagem de teste, o pessoal no veículo de montagem e pessoal operacional na estação devem manter contato por rádio!

**OBSERVAR AS INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA NA PÁGINA 43!**

Após a conclusão dos trabalhos de inspeção, desmontar a concha de teste do cabo de transporte!

No cabo oposto, realizar a verificação de forma análoga!

**1.7.10 Mensagens do sistema RPD**

Problema de operação (mensagem de erro)	Causa	Correção - medida
Cabo muito perto (desligamento)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste incorreto do interruptor RPD de aproximação.</li> <li>• Desgaste do anel de revestimento de borracha.</li> <li>• Roldana bloqueada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar ajuste dos interruptores RPD → veja 1.7.6 “Ajuste dos interruptores RPD”</li> <li>• Substituir o anel de revestimento de borracha.</li> <li>• Substituir roldana.</li> </ul>
Cabo fora do meio (desacelerar para máx. 2,0 m/s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste incorreto do interruptor RPD de aproximação.</li> <li>• Desvio passageiro do cabo por causa de rajadas de vento.</li> <li>• Constante desvio do cabo por causa de vento ou bateria de roldanas com alinhamento incorreto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar ajuste dos interruptores RPD → veja 1.7.6 “Ajuste dos interruptores RPD”</li> <li>• Redução automática da velocidade através do comando do teleférico.</li> <li>• Observar o comportamento do vento e eventualmente controlar a bateria de roldanas afetada</li> </ul> <p>Ajuste da bateria de roldanas ou controlar o trilha da instalação.</p>

Problema de operação (mensagem de erro)	Causa	Correção - medida
Cabo descarrilado (desligamento)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cabo descarrilado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resgate dos passageiros → veja <i>capítulo TS 6 Instalações de resgate.</i></li> <li>• Determinar as causas do descarrilhamento do cabo.</li> </ul>
Falha de sensor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste incorreto do interruptor RPD de aproximação.</li> <li>• Sensor de aproximação indutivo RPD defeituoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar o ajuste do interruptor RPD → veja 1.7.6 "Ajuste dos interruptores RPD"</li> <li>• Substituir interruptor RPD → veja 1.7.6 "Montagem ou substituição do interruptor RPD"</li> </ul>
Falha do comando RPD ou desconexão do sistema RPD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Influência externa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Em caso de vento ou condições meteorológicas extremas se deve conduzir com maior cuidado com observação do comportamento do vento (posição do cabo) porque um desvio do cabo não é mais reconhecido pelo sistema RPD.</li> </ul>

## 1.8 Ferramentas

### 1.8.1 Pino de golpear

para pinos de roldanas tipo 420C e 501C

Pinos de roldanas são MONTADOS e DESMONTADOS com ajuda do pino de golpear!

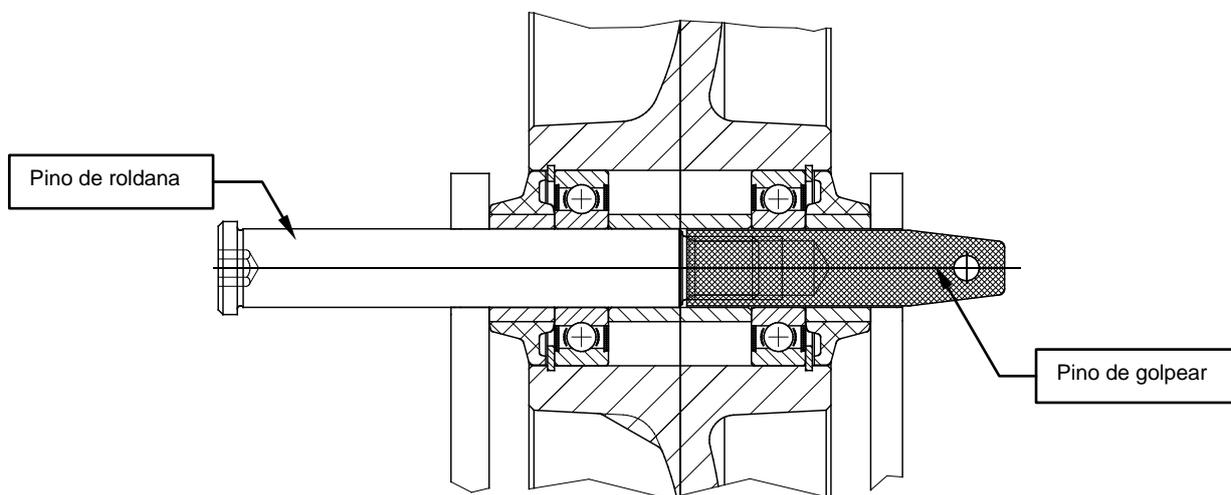
Para isso, o pino de golpear é aparafusado na rosca do pino da roldana. Isso não danifica a rosca do pino da roldana e possibilita uma montagem e desmontagem mais simples.

Pino de golpear Ø24x100 → para roldana tipo 420C

Id. 10532316

Pino de golpear Ø29x100 → para roldana tipo 501C

Id. 10532343



200054566991000



#### **ATENÇÃO!**

Ao substituir roldanas de cabo, é necessário que haja roldanas de reposição já preparadas, pois o cabo de transporte só pode ficar erguido por um curto período de tempo!

→ veja 1.8.2 e 1.8.3 "Suspensor do cabo"

### 1.8.2 Suspensor do cabo para baterias de roldanas de carga

#### Suspensor do cabo para baterias de roldanas de carga tipo

**501C** Id. 10535100

Faixa de ajuste 226-328mm



Suspensor do cabo  
SW 41 (401 C e 420 C)  
SW 46 (501 C)



#### **ATENÇÃO!**

**Antes de realizar trabalhos** nas baterias de roldanas, desativar o circuito de segurança, puxando o bastão de ruptura.

O cabo só pode ser retirado em condições de vento **adequadas!**

Se em uma instalação forem usados interruptores por ruptura de bastão e interruptores RPD no percurso, é necessário que em trabalhos de manutenção **ambos os circuitos elétricos de segurança** sejam interrompidos, isto é, puxar o bastão de ruptura no interruptor por ruptura de bastão e colocar adicionalmente a cobertura de desativação no interruptor RPD. A cobertura de desativação também pode ser posta sobre o interruptor RPD da bateria de roldanas adjacente.

Adicionalmente, **nas instalações com retenção hidráulica do cabo de transporte**, desligar a tensão de controle do tensionamento do cabo de transporte comutando o interruptor com chave na caixa de controle (sala de comando)!

Solicitar ao maquinista na sala de comando que confirme os sinais de comutação pelo aparelho de rádio!



**ATENÇÃO!**

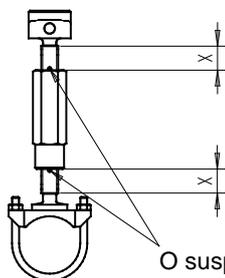
Cuidado ao erguer o cabo, pois a báscula dupla muda de posio!

1. Remover interruptor RPD existente!
2. Proteger o cabo de transporte contra inclinao lateral para fora! (especialmente em baterias de roldanas de 2 rolos no percurso)
3. Os fusos roscados do suspensor do cabo precisam estar igualmente recolhidos de ambos os lados!
4. Colocar o suspensor do cabo no cubo de uma báscula dupla e prender com parafuso em U! (so apertar as porcas M10 levemente)
5. No colocar o suspensor do cabo obliquamente sob o cabo!
6. Somente elevar o cabo de transporte até que a roldana esteja livre e possa ser desmontada!
7. O suspensor do cabo so pode ser movido para fora até que os orifícios de controle  $\varnothing 4$  sejam visíveis!
8. No pegar por baixo do cabo de transporte!
9. Sempre desmontar so uma roldana de cabo!

**ATENO!**

Ao desmontar roldanas, elas devem ser protegidas contra quedas (p. ex., prendendo-as com um cabo)!

10. Utilizar o suspensor do cabo somente pelo período de substituio da roldana!
11. Aps concluir os trabalhos ou antes da retomada de funcionamento do teleférico, remover o elevador de cabos e quaisquer outras ferramentas!



Sair os fusos roscados nos dois lados uniformemente!

O suspensor do cabo so pode ser movido para fora até que os orifícios de controle  $\varnothing 4$  se tornem visíveis!

20005461/9991900

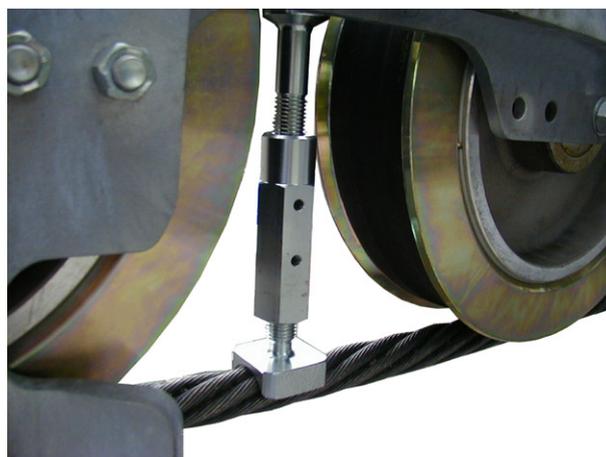
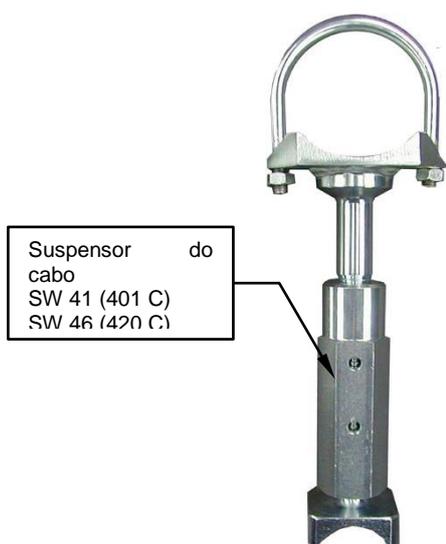
**ATENO!**

Existe risco de acidente caso seja manejado de forma incorreta!

### 1.8.3 Suspensor do cabo para baterias de roldanas de sujeição

#### Suspensor do cabo para baterias de roldanas de sujeição tipo 420C Id. 10535100

Faixa de ajuste 226-328mm



#### **ATENÇÃO!**

**Antes de realizar trabalhos** nas baterias de roldanas, desativar o circuito de segurança, puxando o bastão de ruptura!

O cabo só pode ser retirado em condições de vento **adequadas!**

Se em uma instalação forem usados interruptores por ruptura de bastão e interruptores RPD no percurso, é necessário que em trabalhos de manutenção **ambos os circuitos elétricos de segurança** sejam interrompidos, isto é, puxar o bastão de ruptura no interruptor por ruptura de bastão e colocar adicionalmente a cobertura de desativação no interruptor RPD. A cobertura de desativação também pode ser posta sobre o interruptor RPD da bateria de roldanas adjacente.

Adicionalmente, **nas instalações com retenção hidráulica do cabo de transporte**, desligar a tensão de controle do tensionamento do cabo de transporte comutando o interruptor com chave na caixa de controle (sala de comando)!

Solicitar ao maquinista na sala de comando que confirme os sinais de comutação pelo aparelho de rádio!

**ATENÇÃO!**

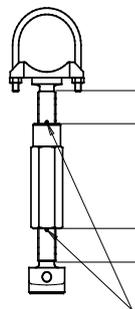
Cuidado ao erguer o cabo, pois a báscula dupla muda de posio!

1. Remover interruptor RPD existente!
2. Proteger o cabo de transporte contra inclinao lateral para fora!  
(especialmente em baterias de roldanas de 2 rolos no percurso)
3. Os fusos roscados do suspensor do cabo precisam estar igualmente recolhidos de ambos os lados!
4. Colocar o suspensor do cabo no cubo de uma báscula dupla e prender com parafuso em U! (so apertar as porcas M10 levemente)
5. No colocar o suspensor do cabo obliquamente sob o cabo!
6. Somente elevar o cabo de transporte at que a roldana esteja livre e possa ser desmontada!
7. O suspensor do cabo so pode ser movido para fora at que os orifícios de controle  $\varnothing 4$  sejam visíveis!
8. No pegar por baixo do cabo de transporte!
9. Sempre desmontar so uma roldana de cabo!

**ATENO!**

Ao desmontar roldanas, elas devem ser protegidas contra quedas (p. ex., prendendo-as com um cabo)!

10. Utilizar o suspensor do cabo somente pelo período de substituio da roldana!
11. Aps concluir os trabalhos ou antes da retomada de funcionamento do teleférico, remover o elevador de cabos e quaisquer outras ferramentas!



Sair os fusos roscados nos dois lados uniformemente!

O suspensor do cabo so pode ser movido para fora at que os orifícios de controle  $\varnothing 4$  se tornem visíveis!

**ATENO!**

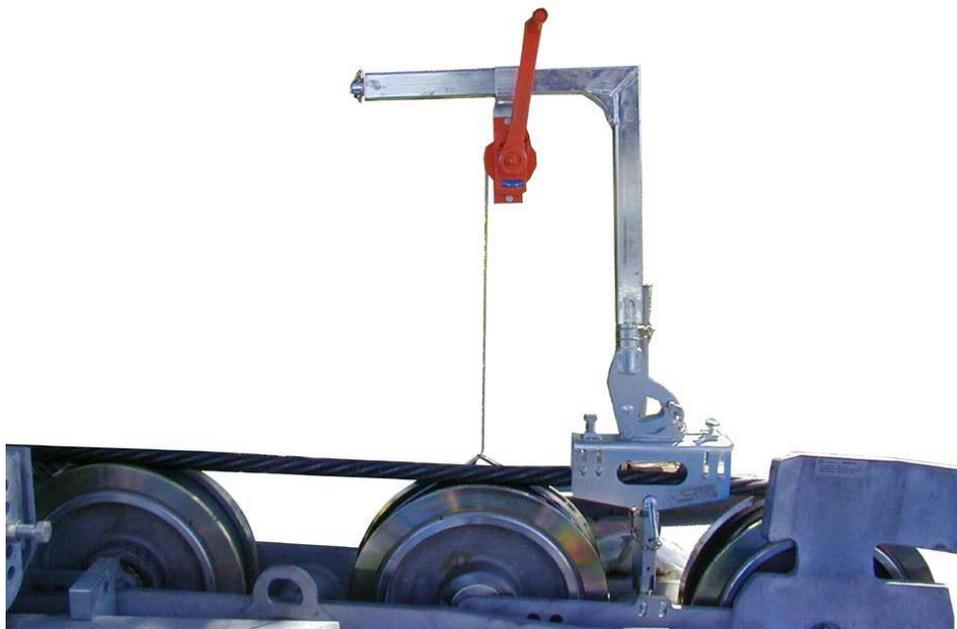
Existe risco de acidente caso seja manejado de forma incorreta!



### 1.8.4 Guindaste de montagem no suspensor do cabo tipo 420C / 501C Id. 10535179 para retirada e colocação de roldanas de cabo no percurso

Adequado para elevador de cabos para baterias de roldanas de carga tipo 420C e 501C

Carga permitida para o guindaste de montagem no máx. 850 N (cerca de 85 kg)!



#### **ATENÇÃO!**

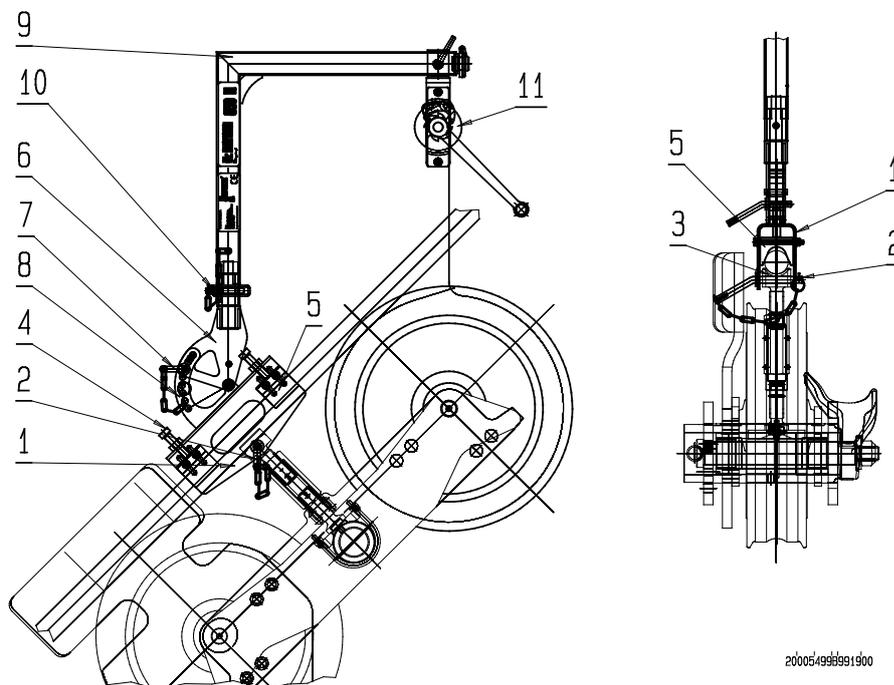
**Antes de realizar trabalhos** nas baterias de roldanas, desativar o circuito de segurança, puxando o bastão de ruptura.

O cabo só pode ser retirado em condições de vento **adequadas!**

Se em uma instalação forem usados interruptores por ruptura de bastão e interruptores RPD no percurso, é necessário que em trabalhos de manutenção **ambos os circuitos elétricos de segurança** sejam interrompidos, isto é, puxar o bastão de ruptura no interruptor por ruptura de bastão e colocar adicionalmente a cobertura de desativação no interruptor RPD. A cobertura de desativação também pode ser posta sobre o interruptor RPD da bateria de roldanas adjacente.

Adicionalmente, **nas instalações com retenção hidráulica do cabo de transporte**, desligar a tensão de controle do tensionamento do cabo de transporte comutando o interruptor com chave na caixa de controle (sala de comando)!

Solicitar ao maquinista na sala de comando que confirme os sinais de comutação pelo aparelho de rádio!

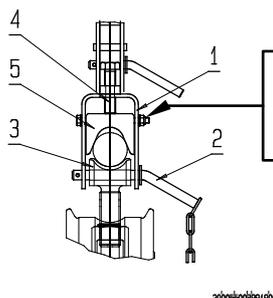
**OPERAÇÃO DO GUINDASTE DE MONTAGEM**


1. Retirar o elevador de cabos tipo 501C ou tipo 420C.  
→ veja 1.8.2 "Elevador de cabos"


**ATENÇÃO!**

Cuidado ao erguer o cabo, pois a báscula dupla muda de posio!

2. Prender o adaptador do guindaste de montagem (1) com pino de encaixe (2) no suspensor do cabo (3)! (proteger o pino de encaixe com o contrapino).
3. Com os parafusos de ajuste M16 (4), ajustar as duas guias do cabo (5) no adaptador (1) sem folga em relao ao cabo! (essas guias asseguram o guindaste de montagem contra escorregamento e servem de apoio.)



S apenas as porcas dos "parafusos guia" levemente  
A guia do cabo (5) precisa ser móvel

4. Dispor o console giratório (6) do adaptador (1) perpendicularmente e prender com o pino de encaixe (7) no pilar de torque (8), protegendo com o contrapino de encaixe.
5. Colocar o cantilever (9) na consola giratória e girar por cima da roldana a ser substituída. Em seguida, com o pino de encaixe (10), prender na consola e assegurar com a chaveta de segurança!
6. O cantilever (9) precisa estar paralelo ao eixo do cabo; não virar o cantilever para fora!
7. Dispor o guincho (11) perpendicularmente sobre a roldana a ser substituída e prendê-lo!
8. Colocar o cabo do guincho em volta da roldana a ser desmontada (no centro do sulco do cabo) e prendê-lo!
9. Esticar levemente o guincho do cabo!
10. Desmontar os pinos das roldanas com o pino de golpear!  
→ veja 1.8.1 "Pino de golpear"
11. Retirar a roldana com o guincho do cabo!
12. Sempre desmontar só uma roldana!
13. Montar a nova roldana!
14. Após concluir os trabalhos ou antes da retomada de funcionamento do teleférico, remover o guindaste, o elevador de cabos e quaisquer outras ferramentas!

**ATENÇÃO!**

Existe risco de acidente caso seja manejado de forma incorreta!

**1.8.5 Dispositivo de montagem elétrico e hidráulico T0285-1 para  
roldana tipo 420C, 501C Id. 10535144**

→ veja Pasta subfornecedores "BA Wegleiter"

## Índice

1	Veículos	2
1.1	Prefácio	2
1.2	Especificações Técnicas	2
1.3	Descrição técnica	3
1.4	Instruções de segurança - prevenção de acidentes	4
1.5	Suspensões	6
1.5.1	Descrição técnica.....	6
1.5.2	Valores de controle e especificações de desgaste .....	7
1.5.2.1	Eixos.....	7
1.5.2.2	GLACIER - buchas para chumaceiras.....	8
1.5.2.3	Molas.....	8
1.5.2.4	Elementos amortecedores (batente de borracha) .....	8
1.5.2.5	Parafusos do gancho de suspensão .....	9
1.5.3	Inspeção e manutenção periódicas.....	10
1.5.3.1	Intervalos de manutenção .....	10
1.5.3.2	Inspeção e manutenção .....	11
1.5.3.3	Inspeções especiais (teste de fissura magnético-indutivo).....	13
1.5.3.4	Inspeção com a operação interrompida .....	13
1.5.4	Descrição do processo de montagem.....	14
1.5.4.1	Desmontagem das suspensões de 4 pontos da cabine .....	14
1.5.4.2	Montagem das suspensões de 4 pontos na cabine.....	16
1.5.4.3	Desmontagem das suspensões .....	18
1.5.4.4	Montagem da suspensão .....	20
1.5.5	Limpeza e lubrificação .....	21
1.5.5.1	Limpeza .....	21
1.5.5.2	Lubrificação das peças.....	21
1.6	Cabine	22
1.7	Veículo completo	23
1.7.1	Desenho esquemático do veículo .....	23
1.8	Veículos especiais	24
1.8.1	Veículo de manutenção ou de montagem.....	24
1.8.1.1	Inspeção - suspensões.....	25
1.8.2	Inspeção - cesto do veículo.....	25
1.9	Formulário de registro da integridade das suspensões	26

### **OBSERVE TAMBÉM OS CAPÍTULOS PERTINENTES:**



	Generalidades: .....	A. 1
	Lubrificantes: .....	A. 4
	Intervalos de inspeção e manutenção: .....	A. 5



# 1 VEÍCULOS

## 1.1 Prefácio

Esta brochura contém a descrição resumida dos veículos e as instruções para a sua operação e conservação apropriadas.  
Veja as páginas que se seguem.

A segurança de funcionamento, operacionalidade e vida útil de um veículo dependem em grande parte de uma manutenção cuidadosa e regular.  
Por isso é muito importante seguir as instruções e descrições.  
Mas se, mesmo assim, não for possível determinar a causa de uma falha, informe o fabricante a respeito.

## 1.2 Especificações Técnicas

**Tipo:** Veículo de cabine com suspensões amortecidas para transporte de pessoas

### **Especificações Técnicas:**

Máx. carga útil:

- Veículo de cabine para 10 pessoas: 800 kg  
(isto corresponde a 10 pessoas)

### 1.3 Descrição técnica

→ veja 1.7.1 “Desenho esquemático do veículo”

Os veículos são constituídos por:

- Pinças (conexão com o cabo)
- Suspensões
- Cabines (→ veja também o manual de operação do respectivo fabricante da cabine.)

A suspensão consiste de uma haste de suspensões e um quadro de 4 pontos. A haste de suspensões fica apoiada na parte superior sobre o eixo de suspensão da pinça, e é fixada por meio de um tubo espaçador.  
→ veja TS 4.2 “Pinça de cabo”

A haste de suspensões é ligada ao quadro de 4 pontos de forma articulada por meio de braços oscilantes dispostos de forma trapezoidal. Os movimentos transversais do veículo são amortecidos por um cilindro de freio.

O quadro de 4 pontos é interligado à cabine por 4 tirantes de união. Os choques e oscilações do veículo são amortecidos por 4 molas helicoidais dispostas verticalmente.

O uso dos veículos é permitido para temperaturas entre  $-30\text{ C}^\circ$  e  $+50\text{ C}^\circ$ . Após condições climáticas extremas, é importante verificar a função dos veículos.

Para temperaturas fora do intervalo permitido, adotar medidas adequadas após conversar com o fabricante.

## 1.4 Instruções de segurança - prevenção de acidentes

Os veículos destinam-se ao transporte de pessoas.  
A segurança destes componentes é, portanto, de suma importância.  
**Veículos estão sujeitos a esforços dinâmicos.**

**Por isso, são fatores importantes:**

- **manuseio cuidadoso**
- **ou seja, transporte cuidadoso**
- **observar os intervalos de manutenção e os critérios de desgaste**

**A realização de manutenção periódica, prevenindo a ocorrência de falhas e, conseqüentemente, os elevados custos de reparo.**

É apenas permitido o uso de peças de reposição originais da DOPPELMAYR. O uso de outros produtos anula a nossa garantia e responsabilidade bem como a responsabilidade por danos diretos e indiretos. O controle e a manutenção das suspensões só podem ser realizados por pessoal especialmente treinado e qualificado para isso.

**Observar as normas oficiais e edições. Também devem ser seguidas as informações atuais (boletins) da Doppelmayr.**

**Para que as atividades de inspeção e manutenção regulares possam ser rastreáveis, elas devem ser anotadas no formulário de registro previsto.**

→ veja A 5 “Lista de verificação” e 1.9 “Formulário de registro da integridade das suspensões”

Elementos de segurança (como por ex. cavilhas tensoras, contrapinos e porcas de segurança) só podem ser utilizados uma única vez. Por isso, na desmontagem essas peças devem ser substituídas por novas.

Torquímetros precisam ser inspecionados pelo menos 1 vez por ano.

Peças curvadas e danificadas das suspensões (p. ex. por tempestades) devem ser substituídas.

As ferramentas especiais para os trabalhos de controle e manutenção devem ser inspecionadas pelo menos uma vez ao ano, verificando sua função e bom estado geral (se forem constatados p. ex. deformações, fissuras, inícios de corrosão, deve-se então tomar as medidas de saneamento adequadas).



### **ATENÇÃO!**

**É proibido endireitar peças curvadas! Há perigo de ruptura!**

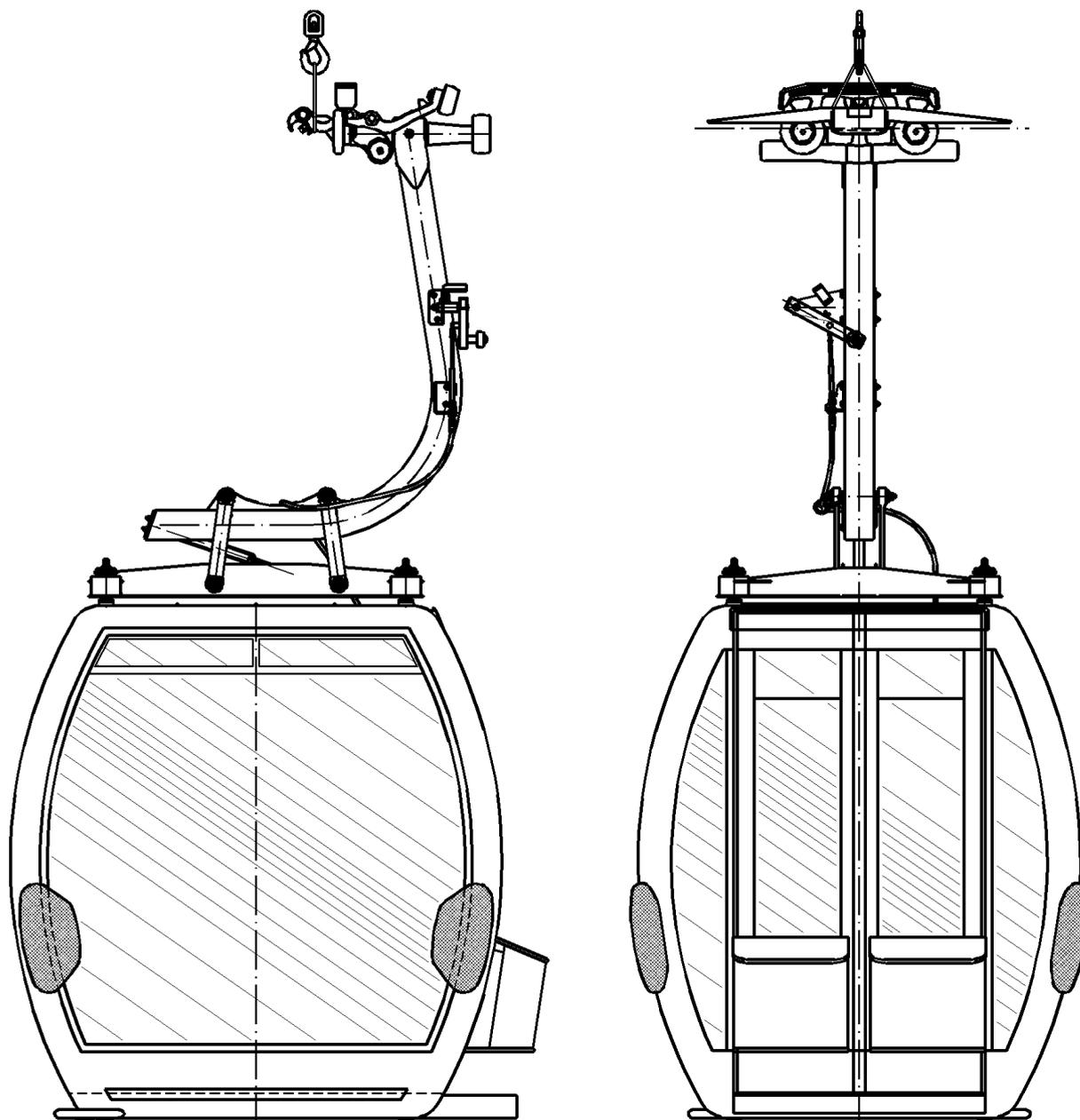
Ao retirar veículos do cabo ou do trilho da estação, eles devem ser erguidos pelo afunilamento da pinça.

**ATENÇÃO!**

**Somente com pinça DT:** Prender a proteção de transporte nas pinças de acoplamento

→ veja TS 4.2 “Manejar as pinças cuidadosamente”.

Somente colocar a cabine na posição horizontal e sobre uma superfície sólida!



20005899991320

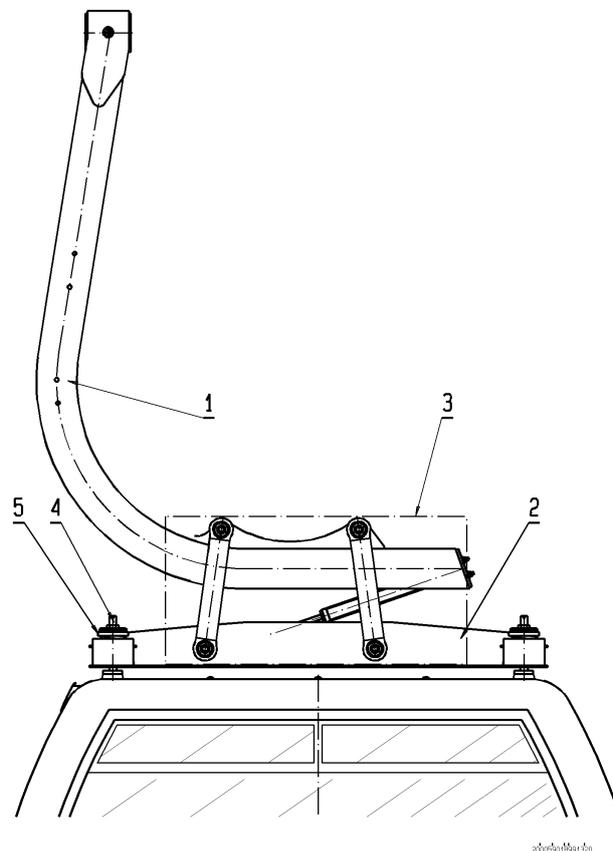
## 1.5 Suspensões

### 1.5.1 Descrição técnica

As suspensões de 4 pontos são compostas da haste de suspensões (item 1), de um tubo quadrado e um quadro de 4 pontos feita de chapa metálica (item 2).

A disposição do guia/amortecedor (item 3) proporciona uma entrada amortecida em veículos oscilando transversalmente na área da estação.

A ligação com a cabine ocorre por quatro tirantes de união (item 4) e quatro elementos amortecedores (item 5).

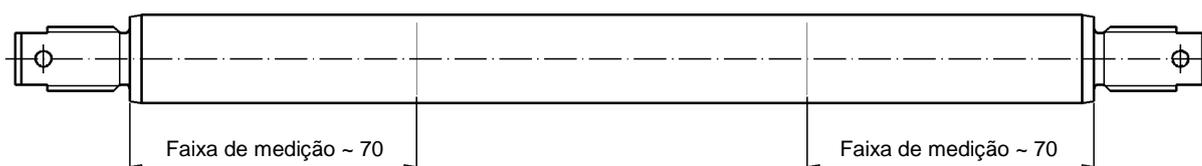


## 1.5.2 Valores de controle e especificações de desgaste

As especificações de desgaste indicadas são valores de referência.

### 1.5.2.1 Eixos

	Limite de desgaste $\varnothing$	Valor teórico
Pino entre a haste de suspensões e do braço oscilante de suspensão	DM 22H7 mm	21,9 mm
Pino entre o braço oscilante de suspensão e o quadro de 4 pontos	DM 22H7 mm	21,9 mm



- **Locais de ferrugem:**  
Limpar e polir os locais enferrujados.
- Inspeccionar o eixo e verificar a presença de estrias e riscos ou quaisquer outros danos e, se necessário, realizar a sua substituição.
- Estrias leves na superfície do eixo devem ser alisadas com lixa-de-papel adequada (granulação P 320).
- Não pode haver danos na superfície (qualidade superficial N 6).
- **Controle de fissuras: não pode haver fissuras**

**Inspeção visual em cada manutenção.**

**Teste de fissura magnético indutivo: veja Inspeções especiais!**

### 1.5.2.2 **GLACIER - buchas para chumaceiras**

A folga correta é um fator importante para a função da chumaceira. A chumaceira deve ser trocada no mais tardar quando a camada de material deslizante estiver danificada, expondo material de base (aço ou bronze).

Em chumaceiras desgastadas deve-se controlar a existência de desgaste também nos eixos e pinos e, se necessário, substituí-los. Eixos e pinos com defeito provocam um maior desgaste da bucha.

### 1.5.2.3 **Molas**

#### **Molas helicoidais do gancho de suspensão**

- **Locais de ferrugem:**  
a ferrugem localizada deve ser removida e o local deve ser pintado com tinta-fundo.
- **Inspeção visual em cada manutenção. Não são permitidas fissuras.**

### 1.5.2.4 **Elementos amortecedores (batente de borracha)**

Desmontar o elemento amortecedor.

Se um elemento amortecedor apresentar fissuras na superfície, este deve ser substituído.

Substituir todos os elementos amortecedores por novos a cada 10 anos.



### 1.5.2.5 Parafusos do gancho de suspensão

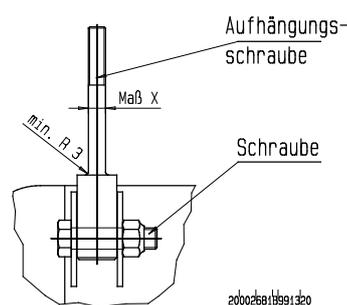
Anualmente, o gancho de suspensão deve ser inspecionado em cinco suspensões para verificar a presença de danos ou fissuras superficiais. O gancho de suspensão varia de acordo com o fabricante das cabines.

Existem os seguintes modelos:

#### Modelo A:



#### Modelo B:



Aufhängungsschraube bei Kabine integriert	<b>Parafuso do gancho de suspensão integrado na cabine</b>
Aufhängungsschraube	<b>Parafuso do gancho de suspensão</b>
Maß X	<b>Medida X</b>
min. R3	<b>min. R3</b>
Schraube	<b>Parafuso</b>

**Os trabalhos de inspeção e manutenção devem ser realizados segundo o manual do fabricante das cabines.**

- **Pontos de ferrugem:**  
Polir esses pontos cuidadosamente e depois cobri-los com uma camada de tinta.
- Verificar a presença de estrias e riscos ou quaisquer outros danos no parafuso do gancho de suspensão e, se necessário, substituí-lo. É necessário garantir um raio mínimo de 3 mm.  
Estrias leves na superfície do eixo devem ser alisadas com lixa-de-papel adequada (granulação P 320).
- Verificar parafusos transversais por falhas superficiais (entalhes, estrias, fissuras). Substituir os parafusos que apresentem falhas superficiais.

Não pode haver danos na superfície dessas peças (qualidade superficial N 7).

- **Controle de fissuras: não pode haver fissuras**

**Inspeção visual em cada manutenção.**

**Teste de fissura magnético indutivo: veja Inspeções especiais!**

### 1.5.3 Inspeção e manutenção periódicas

#### 1.5.3.1 *Intervalos de manutenção*

Os intervalos de manutenção indicados são valores de referência. Com base nos resultados das manutenções periódicas, pode vir a ser necessário que os intervalos de manutenção sejam reduzidos.

Existem vários fatores que são determinantes para o estado dos veículos.

- Quantidade de voltas da estação (chegadas e partidas)
- Fator de carga do teleférico (velocidade de marcha, carga, inclinação)
- Condições climáticas como
  - Temperatura
  - Poluição
  - Umidade do ar
  - Vento
- Estacionamento em garagem fora do local de operação do teleférico

A inspeção anual de pelo menos 10% das suspensões (mín. 2 suspensões) fornece informações sobre o estado das suspensões. Após no máximo 10 anos é necessário desmontar e verificar todas as suspensões pelo menos uma vez e, se necessário, deve-se fazer a sua manutenção.

Se nos controles e inspeções regulares for observada a presença de defeitos, as suspensões devem ser verificadas.

Se durante a operação forem determinadas irregularidades (por ex. ruídos, marcas de desgaste etc.), então os veículos devem ser inspecionados.

Com base nos resultados da inspeção pode tornar-se necessário também inspecionar os módulos adjacentes e, onde necessário, ajustá-los ou fazer a sua manutenção (p. ex., ajuste do ponto de acoplamento, ajuste dos trilhos de abertura e fechamento, guias de entrada e saída).

**ATENÇÃO!**

Os defeitos encontrados devem ser sanados antes do prosseguimento da marcha.

**ATENÇÃO!**

Se não for possível determinar a causa de um defeito do veículo, esse veículo não poderá voltar a operar.

### 1.5.3.2 Inspeção e manutenção

#### Inspeção diária:



- Na viagem de controle é necessário observar se todos os veículos na entrada e saída da estação estão funcionando corretamente.



#### **ATENÇÃO!**

Após uma tempestade, é necessário verificar a existência de danos nos veículos (p. ex. deformações, etc.).

#### Inspeção mensal:



- Verificar o estado e o assentamento de todos os parafusos e elementos de segurança, inclusive nos veículos especiais e, se necessário, substituí-los.



- As suspensões completas, inclusive as dos veículos especiais, devem ser controladas quanto à presença de fissuras e deformações. Verificar imediatamente após tempestade e outros eventos extraordinários como, por exemplo, descarrilhamento do cabo etc..
- Ao verificar a presença de fissuras, informar **imediatamente** a empresa Doppelmayr para que sejam adotadas as medidas correspondentes.
- Veículos com fissuras não podem mais entrar em operação!

#### Inspeção trimestral:



- Lubrificação → veja 1.5.5.2 “Lubrificação das peças”

**Inspeção anual e manutenção:**

-  • verificar visualmente a presença de fissuras e deformações em todos os veículos
-  • Danos à camada de zinco devem ser repintados usando tinta adequada.
-  • Verificar visualmente as ferramentas especiais quanto à presença de fissuras e deformações.  
**Não são permitidas fissuras!**

Adicionalmente, é necessário que 10% das suspensões (mín. 2 suspensões) sejam desmontadas por completo e examinadas visualmente. Após no máximo 10 anos é necessário desmontar e verificar todas as suspensões pelo menos uma vez e, se necessário, deve-se fazer a sua manutenção. As suspensões também devem ser desmontadas no caso de dúvidas sobre o desempenho funcional.

Para cada veículo realizar as seguintes tarefas:

- Desmontar as suspensões por completo.
- As suspensões completas devem ser controladas quanto à presença de danos, fissuras e deformações. Danos à camada de zinco devem ser repintados usando tinta adequada.
- Limpeza das peças (→ veja limpeza e lubrificação).
- Inspeção visual de todas as peças das suspensões quanto à presença de fissuras. Não são permitidas fissuras!
- Controle do desgaste se necessário, efetuar a substituição.  
→ veja 1.5.2 "Valores de controle e especificações de desgaste"
- Lubrificação dos mancais
- Montagem das suspensões.
- Controle da fixação correta dos elementos de fixação e de segurança.
- Registro de ocorrências anormais e presença de desgaste.

### **1.5.3.3 Inspeções especiais (teste de fissura magnético-indutivo)**

Para o teste de fissura magnético-indutivo das suspensões é preciso manter os seguintes intervalos:

1. Inspeção especial: Após 22500 horas de serviço ou antes de 15 anos após o comissionamento.
2. Inspeção especial: Após 15000 horas de serviço ou antes de 10 anos após a primeira inspeção especial.
3. Inspeção especial e inspeções especiais seguintes: Após 7500 horas de serviço ou antes de 5 anos após a última inspeção especial.

**ATENÇÃO:**

A especificação e as dimensões permitidas do erro para o teste de fissura magnético-indutivo constam no manual de teste da empresa Doppelmayr.

### **1.5.3.4 Inspeção com a operação interrompida**

Interrupção superior a **1 mês**: realização da inspeção mensal  
(→ veja inspeção mensal)

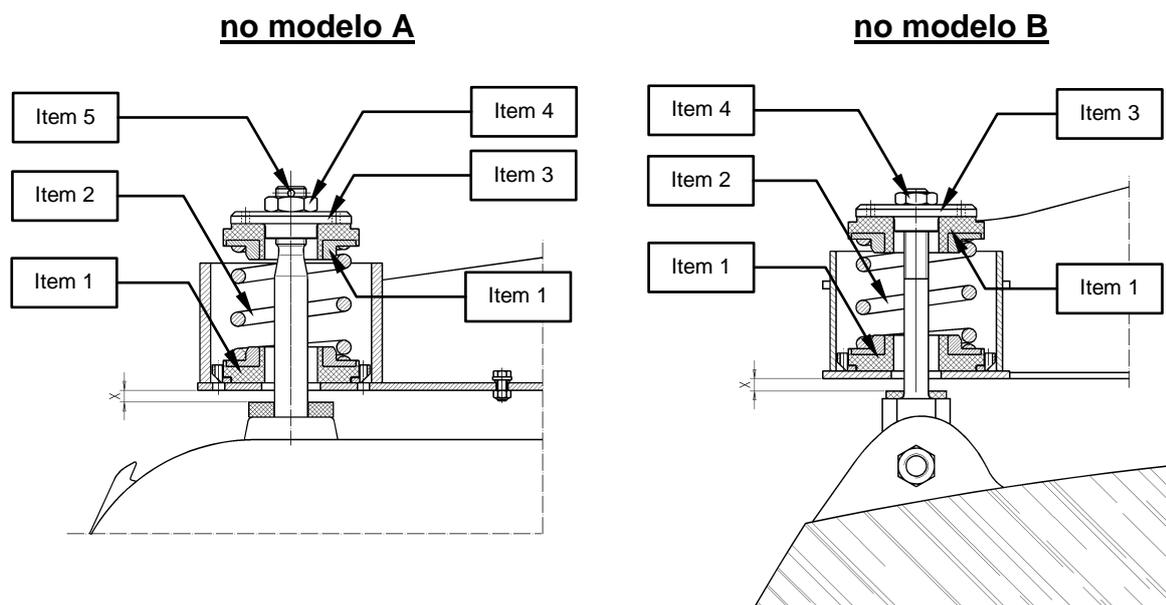
Interrupção superior a **6 meses**: realização da inspeção anual  
(→ veja inspeção anual e manutenção)

## 1.5.4 Descrição do processo de montagem

### 1.5.4.1 *Desmontagem das suspensões de 4 pontos da cabine*

Para desmontar as suspensões da cabine, proceder como se segue.

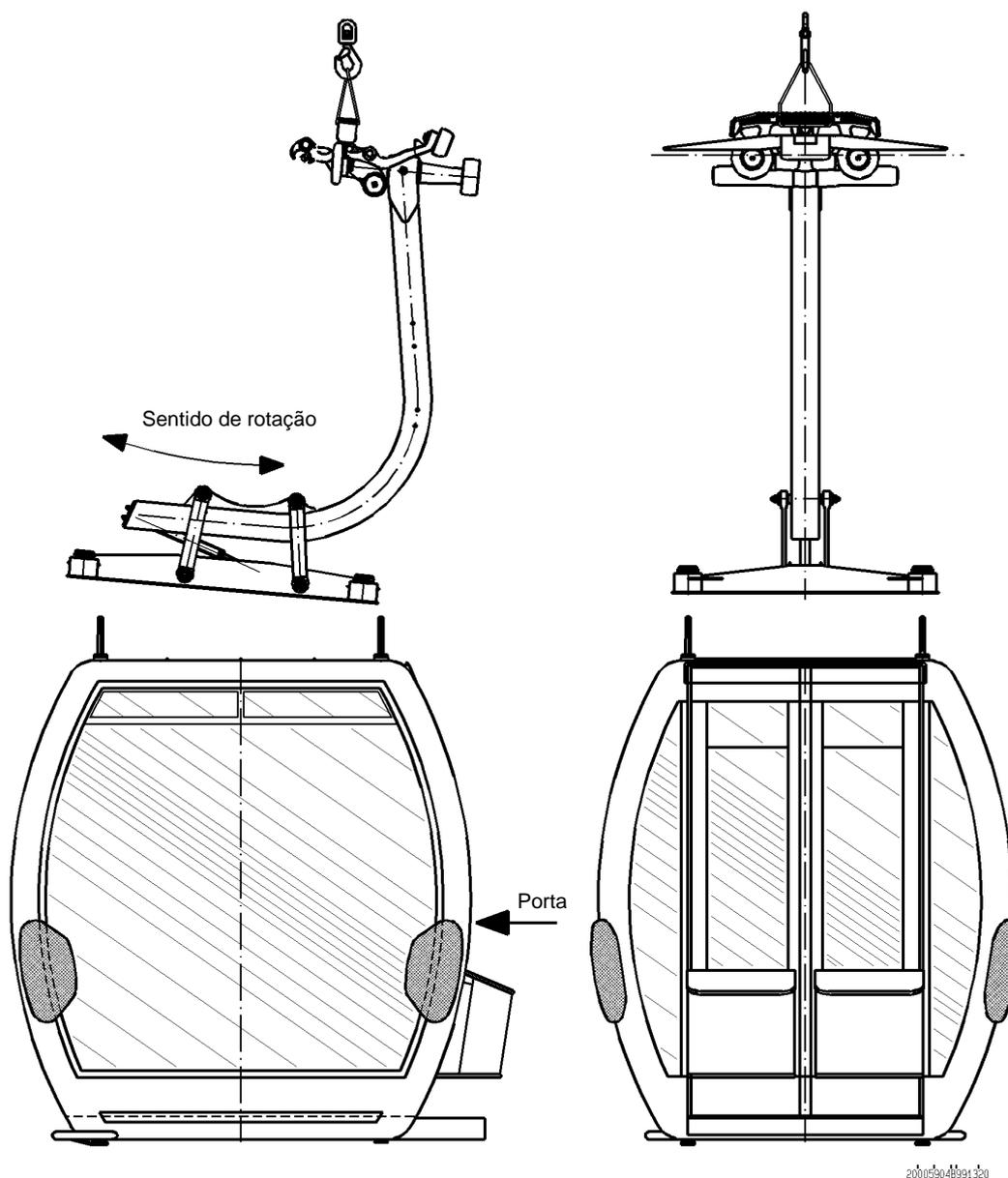
1. Puxar o deslize através do apoio da roda livre (veja o esboço na página seguinte) e engatar no gancho do guindaste.
2. Desmontagem do acionamento remoto, soltando os parafusos.
3. Remover as contraporcas (item 4) e contrapino (item 5) na suspensão de 4 pontos, conforme modelo. A seguir rosquear para fora a arruela de centragem (item 3), de forma que os elementos de mola (item 2 e item 1) possam ser removidos.



4. Erguer cuidadosamente as suspensões de 4 pontos com o guindaste.

**ATENÇÃO!**

Se as suspensões forem removidas para cima da cabine, elas oscilam por causa da posição do centro de gravidade. PERIGO DE FERIMENTO!

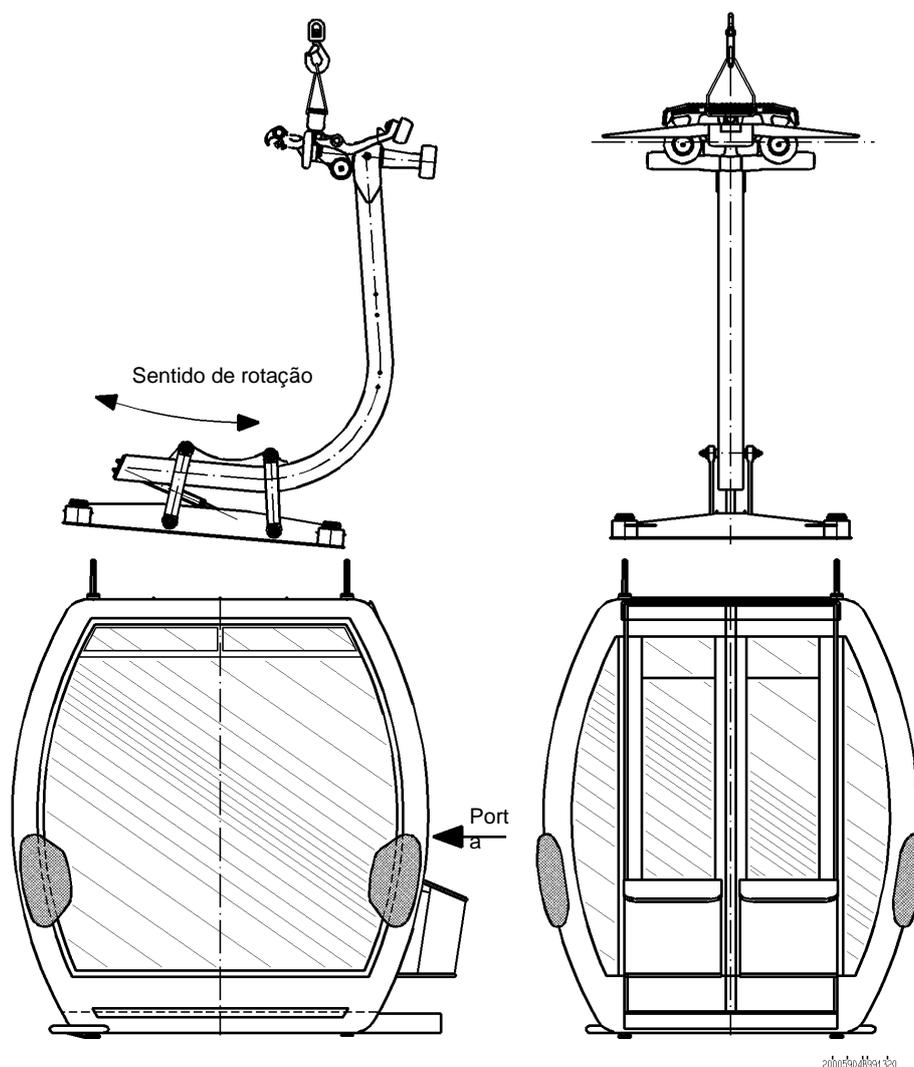


As suspensões podem ser desmontadas agora → veja 1.5.4.3  
“Desmontagem das suspensões”

### 1.5.4.2 Montagem das suspensões de 4 pontos na cabine

Para montar as suspensões na cabine, proceder como se segue:

1. Montar a pinça no orifício superior da cabeça da suspensão – lubrificar o orifício da cabeça da suspensão → veja 1.5.5.2 “Lubrificação das peças”
2. Puxar o deslize através do apoio da roda livre e engatar no gancho do guindaste
3. Erguer cuidadosamente as suspensões de 4 pontos com o guindaste, centrarem nas cavilhas de fixação.



4. Montagem dos elementos amortecedores (batente de borracha (item 1) e mola de compressão (item 2). Observar o desenho de composição na lista de peças de reposição!
5. Montar a arruela de centragem (item 3)
6. Colocar a tala para o aterramento
7. A unidade de amortecimento, com a cabine vazia, deve ser pré-tensionada na medida "X" (item 3) por meio da arruela de centragem.

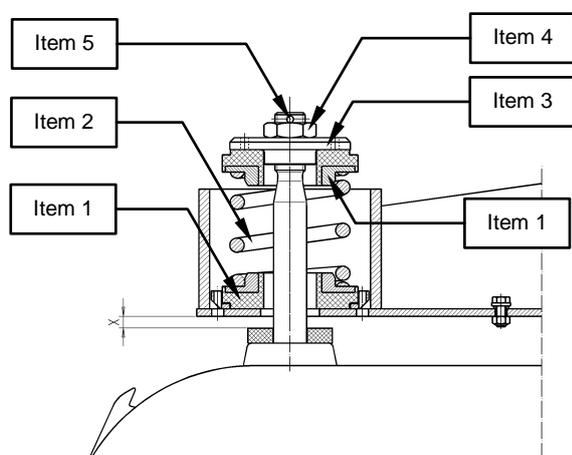
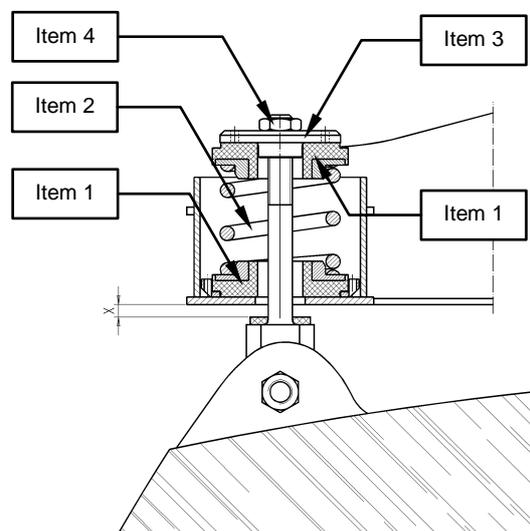
**INSTRUÇÃO**

A medida de ajuste correta (medida "X"), assim como a disposição das molas devem ser obtidas no desenho de composição na lista de peças de reposição

(→ veja lista de peças de reposição).

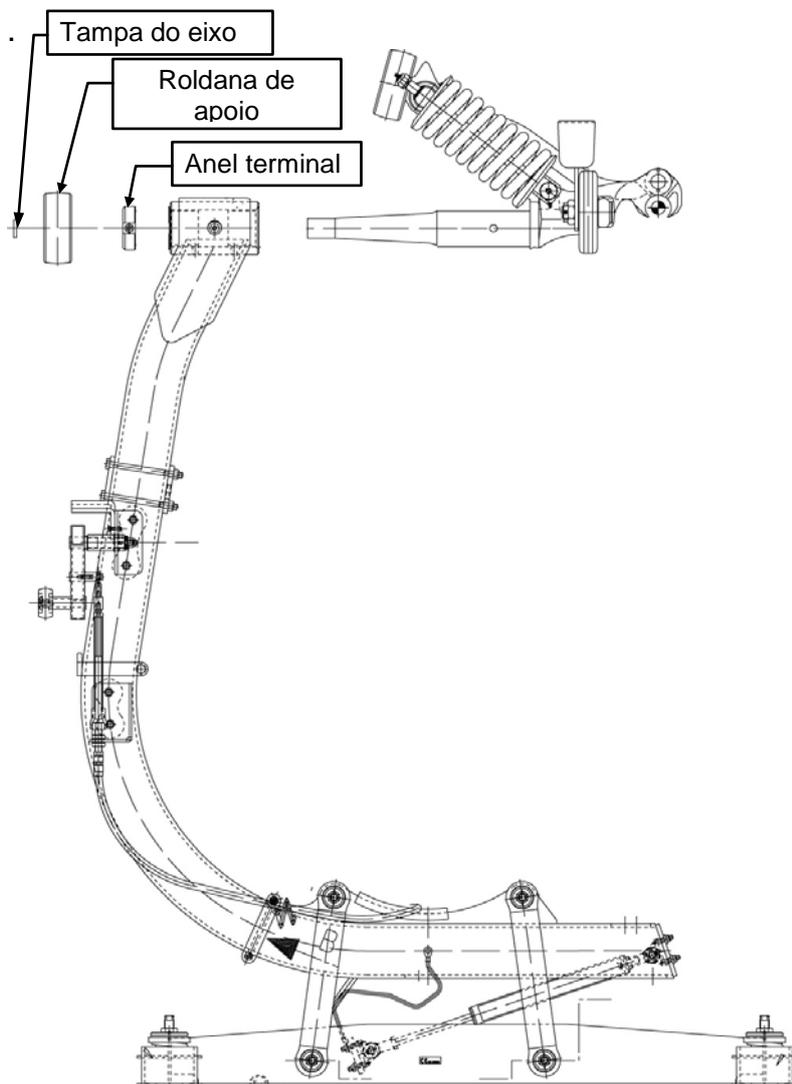
Ao apertar a porca (item 4), a arruela de centragem (item 3) deve ser fixada mediante a chave para porca de dois furos.

Torques de aperto: veja o desenho de composição!

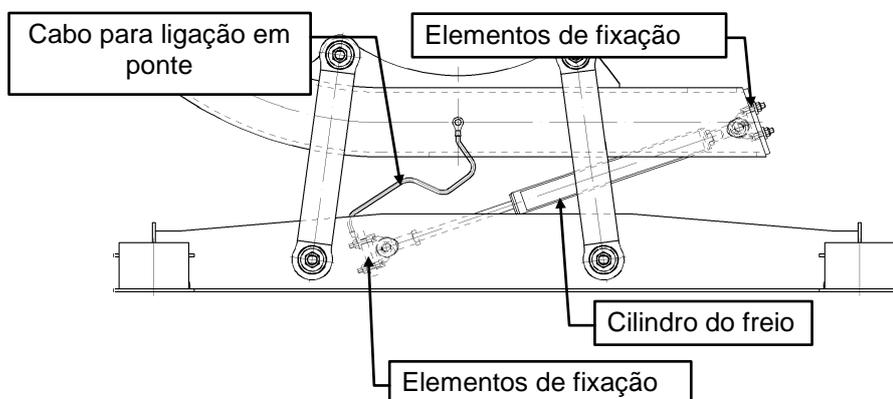
**no modelo A****no modelo B**

8. Montar o contrapino (item 5) para a fixação.
9. Aparafusar o acionamento remoto sobre as suspensões. Apertar com torque de aperto. Torques de aperto: veja desenho de composição!

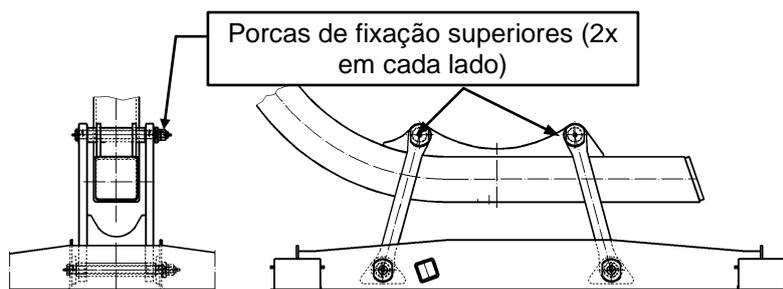
### 1.5.4.3 Desmontagem das suspensões



1. Desmontagem das suspensões de 4 pontos da cabine  
→ veja *Desmontagem da suspensões de 4 pontos da cabine*
2. Somente colocar as suspensões sobre uma superfície sólida e fixar contra tombamento.
3. Desmontar a pinça - através da remoção da tampa do eixo, roldana de apoio e do anel terminal.



4. Desmontar cilindro do freio soltando os elementos de fixação e removendo o cilindro do freio.
5. Desmontar o cabo para ligação em ponte.



6. Desmontagem bilateral dos contrapinos superiores, porcas de fixação (M16), arruelas, arruela de pressão e arruela de segurança.

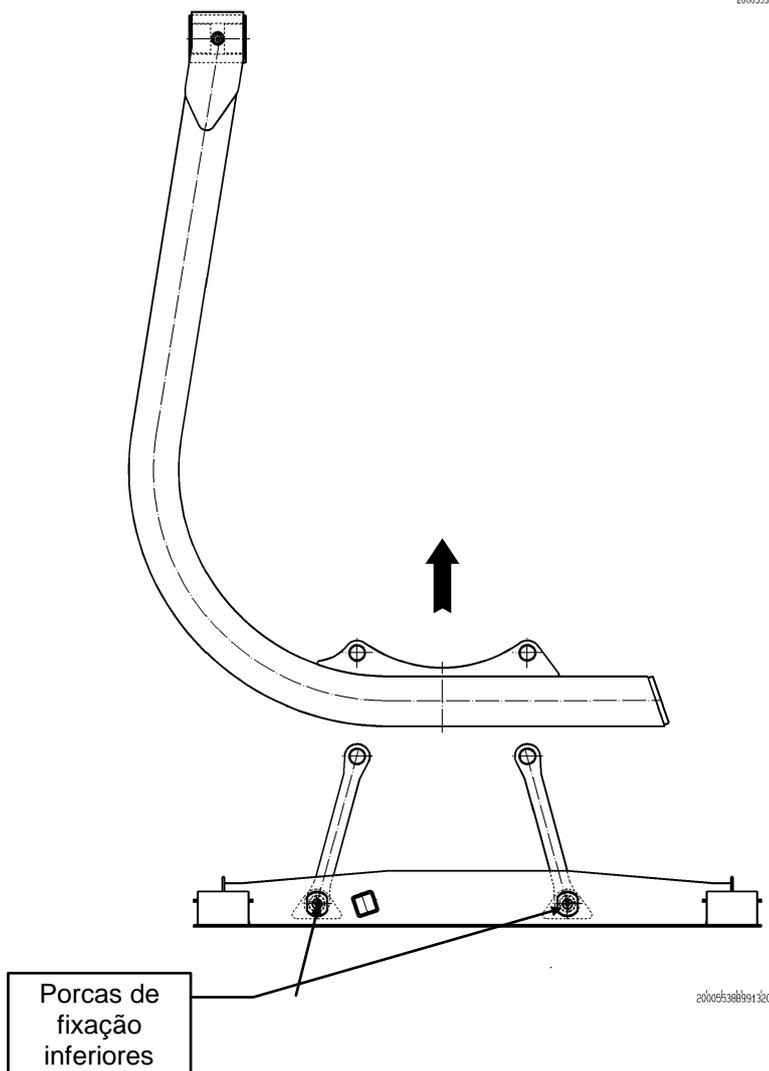
7. Puxar os eixos DM 20 (2x) para fora. A haste de suspensões pode ser desmontada agora.

**Cuidado perigo de ferimento:**

A haste de suspensões deve ser fixada contra tombamento antes da desmontagem!

8. Desmontagem bilateral dos contrapinos inferiores, porcas de fixação (M16), arruelas, arruela de pressão e arruela de segurança.

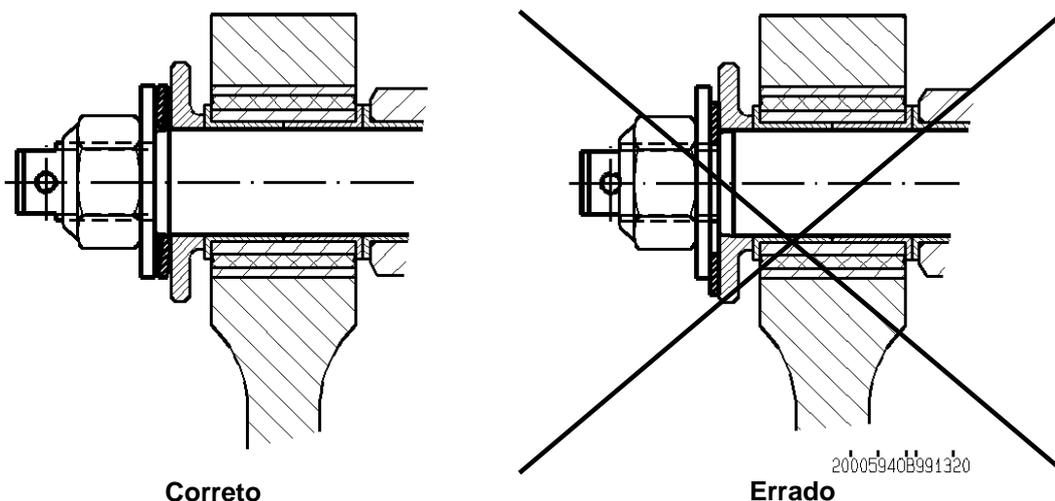
9. Puxar os eixos DM 20 (2x) para fora. Os braços oscilantes das suspensões podem ser desmontados agora.



#### 1.5.4.4 Montagem da suspensão

**IMPORTANTE:**

Na montagem se deve observar a posição centrada da arruela de pressão.



1. Montagem da suspensão em ordem inversa a desmontagem.

Observar os torques de aperto conforme o desenho de composição!

Lubrificação → veja 1.5.5.2 “Lubrificação das peças”

2. Controlar a integridade da suspensão → veja 1.9 “Formulário de registro da integridade das suspensões”
3. Controle final da fixação correta dos elementos de fixação e de segurança.
4. Agora as suspensões podem ser montadas na cabine.  
→ veja 1.5.4.2 “Montagem da suspensão de 4 pontos na cabine”

## 1.5.5 Limpeza e lubrificação

### 1.5.5.1 *Limpeza*

No estado montado, as suspensões não podem ser limpas com limpador a vapor ou algo similar pois, caso contrário, impurezas e produtos de limpeza podem penetrar nas chumaceiras, reduzindo consideravelmente a vida útil das buchas de rolamento.

#### **Eixos e buchas**

Limpeza por esfregação com uma toalha de papel ou um pano de limpeza. Para facilitar o processo de limpeza, podem ser usados agentes de limpeza como petróleo, álcool etílico para limpeza ou diesel. Não utilize agentes agressivos como p. ex. solvente à base de nitrocelulose. Antes da montagem das suspensões é necessário que estas estejam secas. Nas peças não podem permanecer resíduos dos agentes de limpeza. Se necessário, esfregar as peças com uma toalha de papel seca. Antes da montagem, as peças secas devem ser lubrificadas nas chumaceiras. (→ Lubrificação das peças)

### 1.5.5.2 *Lubrificação das peças*

Todas as chumaceiras, buchas e superfícies de contato entre as peças móveis devem ser lubrificadas com o produto adequado (→veja A 4 Lubrificantes) E após a montagem lubrificar através de todos os copos de lubrificação.

A lubrificação é realizada na manutenção periódica.

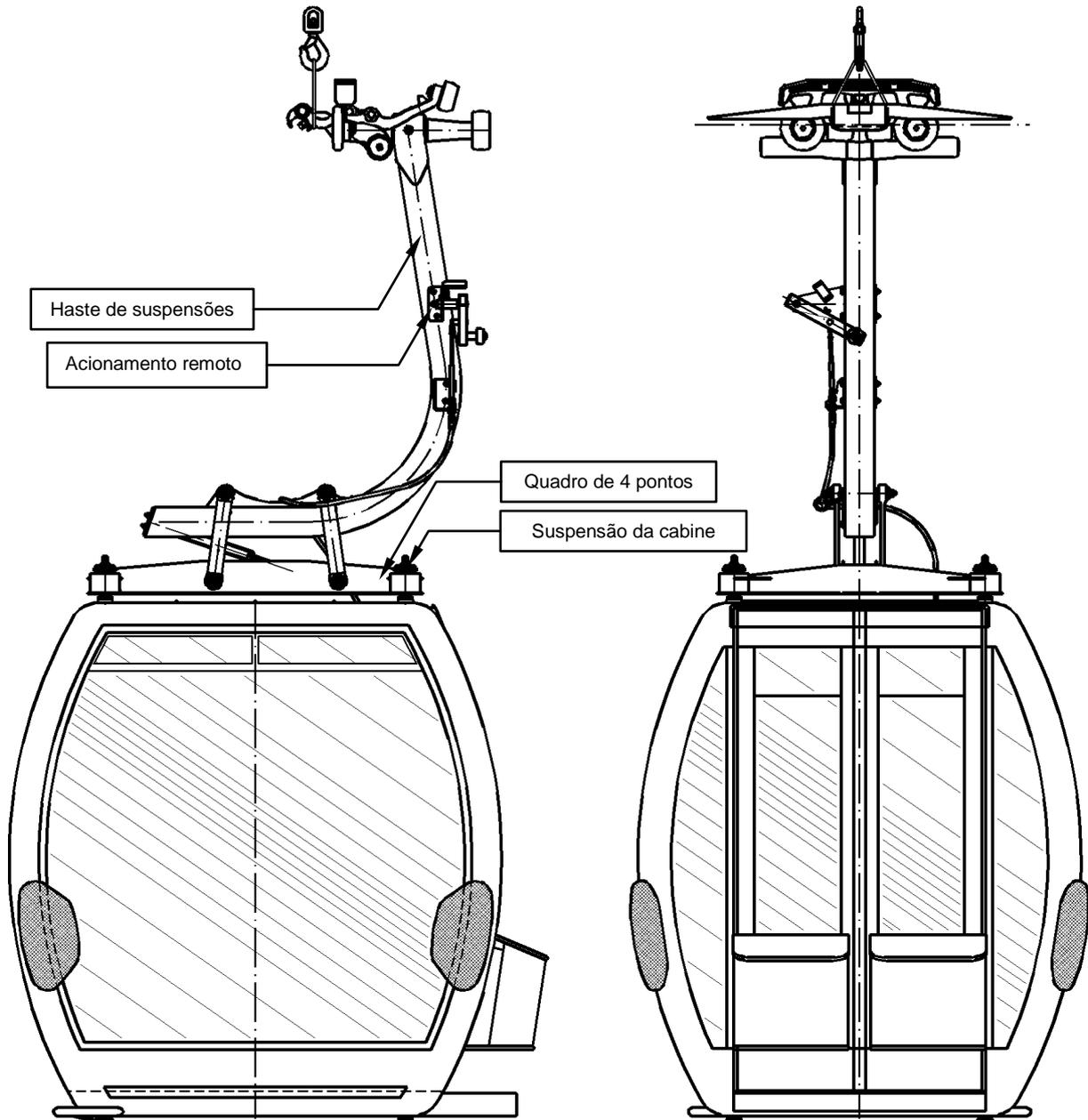
- Antes da montagem da pinça, é necessário lubrificar a chumaceira na parte superior das suspensões.
- O rolamento superior das suspensões deve ser lubrificado regularmente **(no mínimo a cada 3 meses)**.
- As cavilhas de união entre a haste de suspensões, braço oscilante da suspensão e o quadro de 4 pontos também devem ser lubrificados regularmente **(no mínimo a cada 3 meses)**.

## 1.6 Cabine

→ veja o manual de operação do respectivo fabricante de cabines

## 1.7 Veículo completo

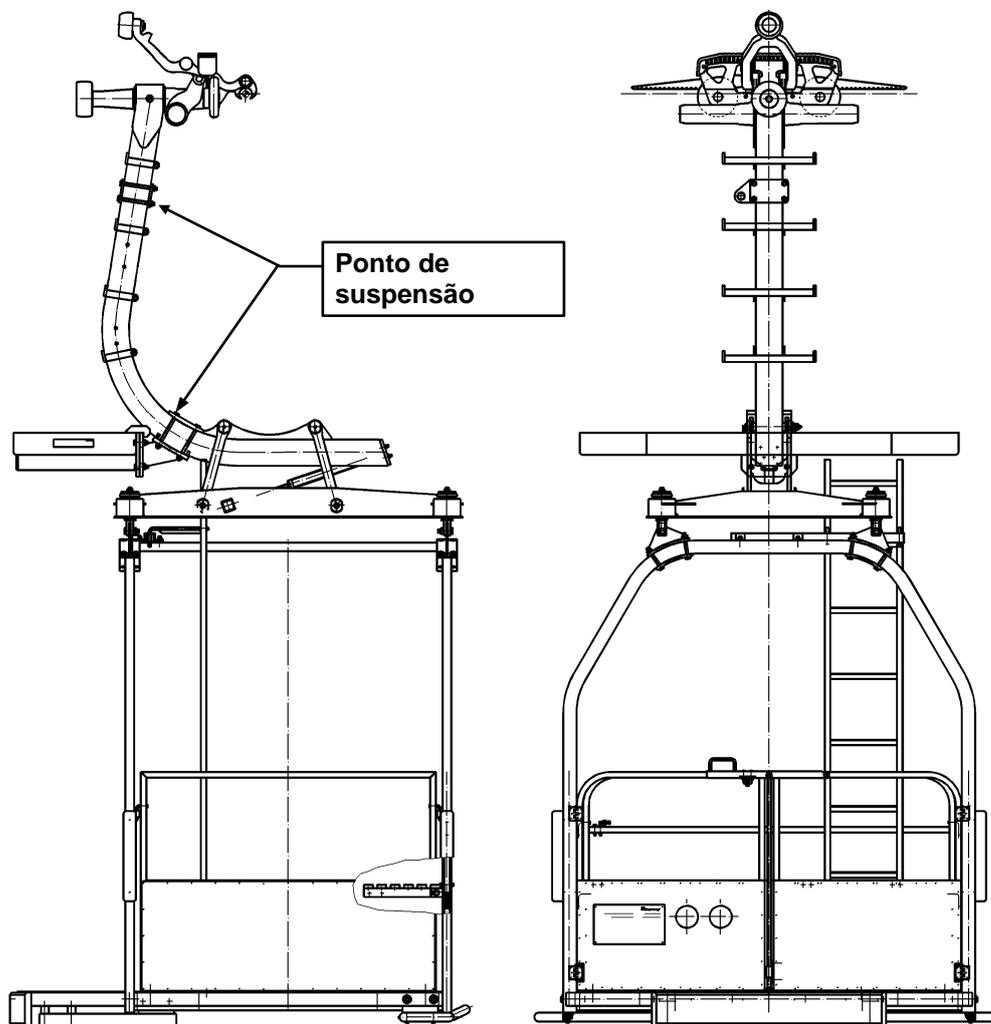
### 1.7.1 Desenho esquemático do veículo



200058998991 320

## 1.8 Veículos especiais

### 1.8.1 Veículo de manutenção ou de montagem



O veículo de manutenção é específico para trabalhos de manutenção, e não pode ser conduzido na operação normal. Em viagens com a suspensão de manutenção deve-se conduzi-la com velocidade de marcha reduzida (máx. 3 m/s).

Cuidar para não ultrapassar o peso indicado na placa de aviso, e para que haja livre acesso suficiente durante o trajeto (principalmente quando se trata de produtos volumosos).

Durante o transporte, as pessoas devem ficar sentadas no assento instalado. Além disso deve ser usado um capacete de proteção. Ao realizar trabalhos no veículo de manutenção, usar uma proteção anti-queda! Para isso existem os pontos de suspensão marcados em amarelo.

É necessário que os montadores que estejam no interior do veículo de manutenção possam a qualquer momento entrar em contato com o maquinista (por ex. por rádio).

### 1.8.1.1 Inspeção - suspensões

→ veja 1.5.3 "Inspeção e manutenção periódicas"

### 1.8.2 Inspeção - cesto do veículo

**anualmente:**

-  • Verificar visualmente a presença de fissuras e deformações no cesto  
  
**não são permitidas fissuras**  
**Inspeção visual em cada manutenção.**  
**Teste de fissura magnético indutivo: veja Inspeções especiais!**
-  • Verificar o estado e a fixação de todos os parafusos e elementos de fixação e, se necessário, substituí-los.
-  • Danos à camada de zinco devem ser repintados usando tinta adequada.

#### **ATENÇÃO!**

- Ao conduzir os veículos de montagem ou de manutenção, estes devem ser carregados de forma que fiquem pendurados o mais perpendicularmente possível ao cabo!
- Obedecer as instruções nas placas indicadoras!
- Se o veículo de manutenção for usado como veículo de carga, ou seja, não há pessoas no veículo, deve-se retirar escadas e plataformas.

## 1.9 Formulário de registro da integridade das suspensões

No controle final, cada uma das suspensões montadas deve ser inspecionada quanto à integridade de todas as peças.

O controle final deve ser realizado por uma pessoa qualificada, específica para isso.

A lista de verificação para a inspeção e a manutenção deve ser um auxiliar na montagem e no controle final das suspensões.

Em princípio, os parafusos de peças portadoras precisam ser apertados com torque de aperto.

*Torques:*

→ *veja os desenhos de composição das suspensões e do veículo.*

Identificar as conexões de uniões roscadas com torque de aperto com uma marca colorida, como um auxílio para o controle final.

No controle final, recomenda-se em geral o uso do princípio de quatro-olhos.

FORMULÁRIO DE REGISTRO DA INTEGRIDADE DO BRAÇO DE SUSPENSÕES						
INSTALAÇÃO: VERIFICADOR:		Nº DO PEDIDO: DATA:				
		Nº DO VEÍCULO	Nº DO VEÍCULO	Nº DO VEÍCULO	Nº DO VEÍCULO	Nº DO VEÍCULO
		Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
<b>Ligação da haste de suspensões</b>						
<b>Estrutura oscilante das suspensões:</b>		8x				
Arruela de segurança		8x				
Arruela de pressão		8x				
Arruela		8x				
Porca M16						
Contrapino						
<b>Cilindro do freio:</b>						
Parafuso M8 + porca		4x				
<b>Conexão estrutura - cabine:</b>						
Arruela de centragem		4x				
Batente de borracha		8x				
Mola (lado do torre) conf. STL		2x				
Mola (lado da porta) conf. STL		2x				
Arruela de fixação + porca		4x				
Contrapino		4x				
somente na cabine Swoboda						
Parafuso transversal + porca		4x				

**Índice:**

1	Pinça	3
1.1	Prefácio	3
1.2	Especificações técnicas – pinça de acoplamento A108C	3
1.3	Descrição técnica	4
1.4	Instruções de segurança - prevenção de acidentes	5
1.4.1	Manejar cuidadosamente a pinça.....	6
1.4.2	Correta suspensão da pinça.....	7
1.5	Valores de controle - dados de desgaste	8
1.5.1	Controle do livre acesso interno .....	9
1.5.2	Peças forjadas.....	10
1.5.2.1	Mordentes .....	10
1.5.3	Eixos.....	14
1.5.3.1	Parte principal da pinça.....	14
1.5.3.2	Eixo superior DM 32x354 .....	15
1.5.3.3	Feixe de mola DM 50x290 .....	15
1.5.3.4	Feixe de mola DM 28x91 .....	16
1.5.3.5	Pinos do eixo DM 35x115,5 .....	16
1.5.3.6	Geral para todos os eixos e pinos .....	17
1.5.4	Buchas .....	17
1.5.4.1	Buchas Glacier .....	17
1.5.4.2	Buchas dos mancais de deslizamento na mola-prato superior .....	18
1.5.5	Conjunto de molas.....	19
1.5.5.1	Mola principal - mola helicoidal .....	19
1.5.6	Roldanas e rolamentos.....	20
1.5.6.1	Roletes de material sintético .....	20
1.5.6.2	Rolamento.....	21
1.5.7	Peças de plástico .....	23
1.5.7.1	Superfície de fricção em plástico.....	23
1.5.7.2	Arruela DM 70x6,5 .....	24
1.5.7.3	Rampas de subida .....	25
1.5.8	Demais peças.....	27
1.5.8.1	Guia de mola.....	27
1.5.8.2	Mola-prato inferior .....	28
1.5.8.3	Mola-prato superior .....	28
1.5.8.4	Anel terminal .....	29
1.5.8.5	Parafuso de cabeça cilíndrica .....	29
1.5.8.6	Arruela de pressão .....	29



1.6	Inspeção e manutenção periódicas das pinças	30
1.6.1	Intervalos de manutenção .....	30
1.6.2	Inspeção e manutenção .....	31
1.6.3	Inspeção especial (teste de fissura magnético-indutivo) .....	33
1.6.4	Inspeção com a operação interrompida .....	33
1.7	Desmontagem e montagem da pinça	34
1.7.1	Desmontagem da pinça.....	34
1.7.1.1	Desmontagem dos conjuntos de molas: .....	39
1.7.2	Montagem da pinça .....	41
1.8	Limpeza e lubrificação	42
1.8.1	Limpeza.....	42
1.8.1.1	Peças forjadas, eixos e buchas.....	42
1.8.1.2	Peças de plástico, roldanas, molas helicoidais e rolamentos.....	42
1.8.2	Lubrificação das peças.....	43
1.9	Problemas de operação e sua solução	43
1.9.1	Disparo do painel de -10% .....	44
1.9.2	Reação do dispositivo de verificação da força de tensão.....	45
1.10	Ensaio de extração	46
1.10.1	Extrator de pinças – 35 kN .....	46
1.10.1.1	Descrição técnica e informações gerais.....	46
1.10.1.2	Inspeção e manutenção .....	47
1.10.1.3	Verificar o extrator de pinças.....	48
1.10.2	Verificar a força de extração na barra de extração (barra de ensaio) .....	52
1.10.3	Verificar a força de extração das pinças de acoplamento no cabo .....	54
1.11	Utilização do aparelho mec. de abertura de pinça	59
1.12	Documentação da força das roldanas de acoplamento	61
1.12.1	Informações gerais.....	61
1.12.2	Protocolo para documentar as forças das roldanas de acoplamento.....	62
1.13	Visão geral pinça de acoplamento	63
1.14	Visão geral das ferramentas	64
1.15	Formulário de registro - inspeção da força de extração	66
1.16	Formulário de registro da integridade da pinça de acoplamento	67


**OBSERVE TAMBÉM OS CAPÍTULOS PERTINENTES:**

	Generalidades:.....	A. 1
	Processo de lubrificação e lubrificantes: .....	A. 4
	Intervalos de inspeção e manutenção: .....	A. 5



## 1 PINÇA

### 1.1 Prefácio

Esta brochura contém a descrição resumida da pinça de acoplamento e as instruções para a sua operação e conservação apropriadas.

Veja as páginas a seguir.

Todas as pinças já saem da fábrica ajustadas e conferidas quanto à sua integridade.

A segurança de funcionamento, operacionalidade e vida útil de uma pinça de acoplamento dependem em grande parte de uma manutenção cuidadosa e regular.

Por isso é muito importante seguir as instruções e descrições.

Mas se, mesmo assim, não for possível determinar a causa de uma falha, informe o fabricante a respeito.

### 1.2 Especificações técnicas – pinça de acoplamento A108C

**Tipo:** Crimpador-simples com molas helicoidais cilíndricas

#### Especificações técnicas:

Diâmetro do cabo 44 – 56 mm (o diâmetro do canal do cabo é confeccionado no respectivo diâmetro nominal)

A pinça de cabo é dimensionada para uma área de trabalho que corresponde a +/- 10% do

diâmetro nominal do cabo. Por isso, o diâmetro real do cabo deve estar dentro de +/- 10% do diâmetro nominal do cabo.

O desgaste no canal do cabo atua como uma redução do diâmetro do cabo em relação à posição da alavanca da pinça.

A soma do desgaste do mordente da pinça e da redução do diâmetro do cabo precisa estar dentro da faixa de trabalho da pinça.

Superfície do cabo: Para lubrificação do cabo se pode somente usar lubrificantes permitidos.

→ veja o plano de lubrificação do fabricante de cabos

inclinação máx. do teleférico	100 %	68.7%
peso máx. total do veículo	1.220 kg ou 12 kN	1.530 kg ou 15kN

isto corresponde ao seguinte número de pessoas:

- Veículo (cabine) 8/10 pessoas

### 1.3 Descrição técnica

→ veja 1.13 “Visão geral pinça de acoplamento”

O modo de trabalho da pinça é similar a um alicate que se mantém fechado por meio de duas molas helicoidais. O abrir e fechar da pinça se dá por um trilho de abertura e fechamento que está montado na região da unidade de acelerador e frenador.

A parte principal da pinça é uma peça forjada com conexões para o suporte das rodas livres, para a superfície do percurso do pneu de acionamento e para o rolamento dos guias de mola.

As molas helicoidais estão montadas por meio de 2 molas-prato na guia de mola e possuem uma ligação articulada por meio do feixe de mola com a alavanca da pinça.

No final da parte principal da pinça está montada uma roldana guia, a qual estabiliza a pinça e o veículo na entrada da estação e na saída da estação.

A haste de suspensões do meio operacional de marcha deve ficar apoiada na parte principal da pinça e fixada pelo anel terminal.

Na extremidade do eixo superior estão montadas rampas de subida, as quais são necessárias para transpor as baterias de fixação.

A pinça pode ser utilizada em temperaturas entre  $-30\text{ C}^{\circ}$  e  $+50\text{ C}$ . Após condições climáticas extremas, é importante verificar a função da pinça.

Para temperaturas fora do intervalo permitido, adotar medidas adequadas após conversar com o fabricante.

## 1.4 Instruções de segurança - prevenção de acidentes

Pinças de acoplamento são utilizadas no transporte de pessoas.  
A segurança destes componentes é, portanto, de suma importância.

**As pinças estão sujeitas a esforços dinâmicos.**

**Por isso, são fatores importantes:**

- **Manusear com cuidado**
- **Transportar com cuidado**
- **Observar os intervalos de manutenção e os critérios de desgaste.**

**Mediante a realização da manutenção periódica pode-se prevenir consequentemente a ocorrência de falhas e custos elevados de reparo.**

É apenas permitido o uso de peças de reposição originais da DOPPELMAYR. O uso de outros produtos anula a nossa garantia e responsabilidade bem como a responsabilidade por danos diretos e indiretos.

O controle e a manutenção das pinças só podem ser realizados por pessoal especialmente treinado e qualificado para isso.

O controle final deve ser realizado por uma pessoa qualificada, específica para isso.  
(princípio dos 4 olhos)

**Para que possam ser rastreáveis, as atividades de inspeção e manutenção regulares devem ser anotadas no formulário de registro previsto para isso.**

→ veja A 3 “Lista de verificação” e 1.16 “Formulário de registro da integridade da pinça de acoplamento”

**Observar as normas oficiais e as imposições adicionais. Também devem ser seguidas as informações atuais (boletins) da Doppelmayr.**

Elementos de segurança (como por ex. cavilhas tensoras, contrapinos, chapas de segurança, porcas de segurança) só podem ser utilizados uma única vez. Por isso, ao desmontar, essas peças devem ser substituídas por novas.

Torquímetro e manômetro das ferramentas hidráulicas devem ser inspecionados pelo menos uma vez ao ano.

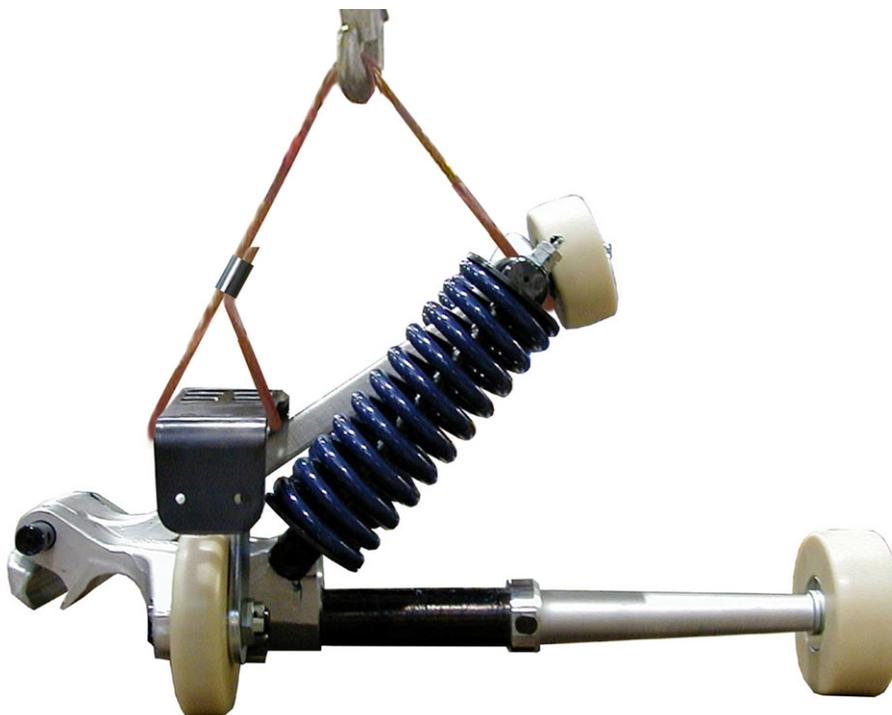
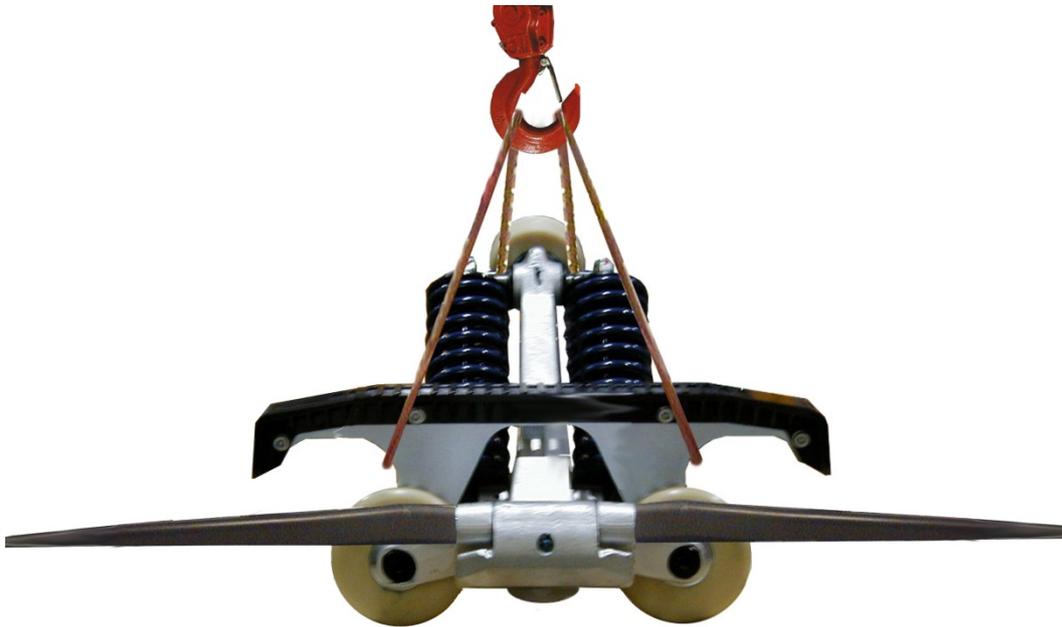
As ferramentas especiais para os trabalhos de controle e manutenção devem ser inspecionadas pelo menos uma vez ao ano, verificando sua função e estado geral (se forem constatados p. ex. deformações, fissuras, inícios de corrosão, deve-se então tomar as medidas de saneamento adequadas).

### 1.4.1 Manejar cuidadosamente a pinça

A pinça deve ser fechada sem cabo. Antes de manusear a pinça, prestar atenção para que, quando a pinça estiver fechada, ela não tenha folga entre a mola-prato superior (união) e a porca M18.



**1.4.2 Correta suspensão da pinça**



**Correta suspensão da pinça**

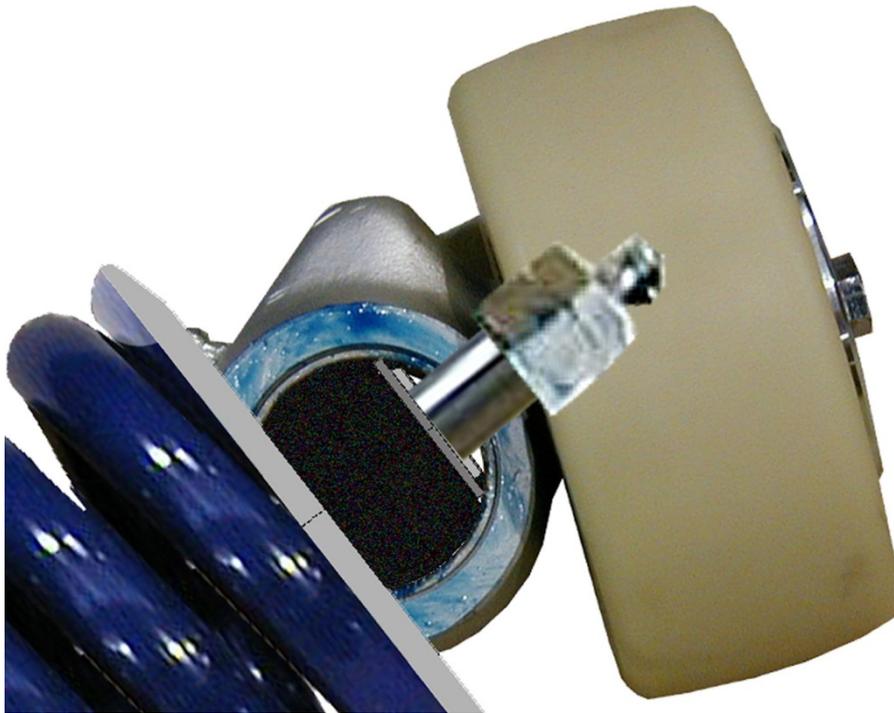
## 1.5 Valores de controle - dados de desgaste

Força de extração no cabo	mín. 26,0 kN	veja capítulo 1.9.2
Força de extração no pino	mín. 23,0 kN	veja capítulo 1.9.2
Livre acesso interno Medida C	Valor mínimo 9 mm	veja desenho Livre acesso

As especificações de desgaste indicadas são apenas valores de referência. As especificações de desgaste referem-se às peças individualmente. No entanto, para a função geral da pinça, a soma do desgaste é determinante. Com isso, pode ser que antes de atingir o desgaste máximo de cada peça, os valores mínimos, como livre acesso interno e força de extração, não se apliquem mais.

### 1.5.1 Controle do livre acesso interno

O controle do livre acesso interno (medida C) depende do estado do cabo e da pinça.



No máx. após 50.000 horas de serviço ou após 5 anos (o que ocorrer primeiro) deve-se controlar a medida C entre a porca de segurança e a mola-prato superior em todas as pinças fechadas no cabo.

**Medida mínima 9 mm.**

Em sequência, o livre acesso interno deve ser controlado anualmente. (no cabo com o maior diâmetro 56 mm resulta na posição -10% uma medida teórica C de 8,4 mm)

Se a medida C é de 9 mm ou menos, a redução do diâmetro do cabo e o desgaste da pinça devem ser controlados, isto porque a soma do desgaste e a redução do diâmetro do cabo estão no limite admissível da capacidade de trabalho da pinça.

Conforme o que tiver influência mais significativa, se deve esclarecer com o fabricante as medidas correspondentes.

## 1.5.2 Peças forjadas

### 1.5.2.1 Mordentes

#### Desgaste no canal do cabo

Permitido máx. 1 mm.

O livre acesso interno tem que ser garantido.

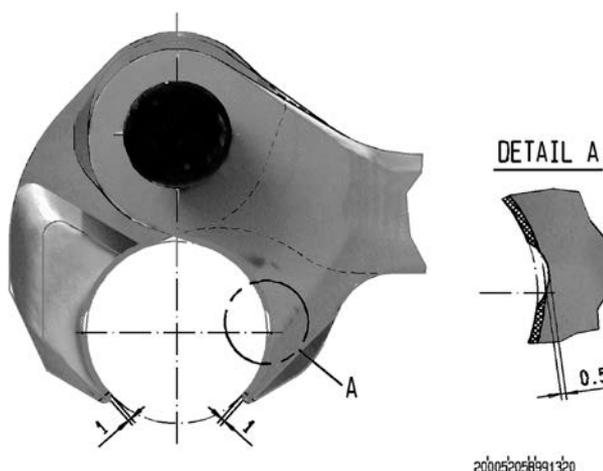
→ veja 1.5.1 "Controle do livre acesso interno"

A determinação do desgaste se pode conseguir medindo a profundidade da ranhura em mordente fixo e móvel. Em um desgaste de 1 mm no canal do cabo resulta em uma profundidade mínima da ranhura de 0,5 mm.

#### Causas possíveis:

- A pinça roda ao desacoplar ou acoplar sem sincronização com o cabo (velocidade relativa)

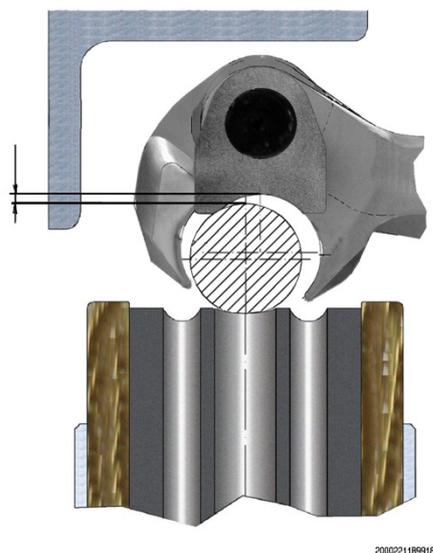
→ Verificar dispositivos da estação



- Ponto de acoplamento ajustado incorretamente

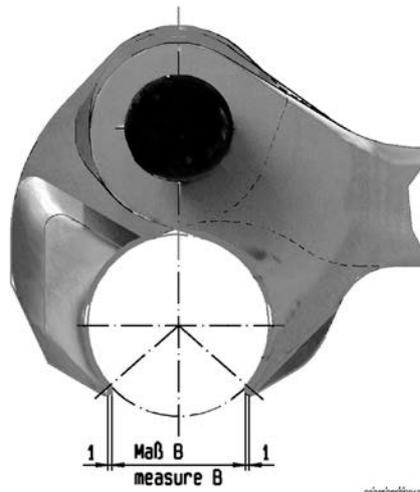
→ Verificar dispositivos da estação

→ veja TS 3.2 "Ponto de acoplamento"



**Desgaste na extremidade do canal do cabo**

Para controle das medidas tem que estar inserida no canal do cabo um pino com diâmetro teórico (barra de extração) A medição ocorre com a pinça fechada. A medida B pode ter no máx. 78 % do diâmetro nominal do cabo. Se esta medida for ultrapassada, os mordentes precisam ser substituídos.

**Causa possível:**

- Ao desacoplar ou acoplar, as extremidades dos mordentes raspam no cabo.
  - Verificar ajuste dos pontos de acoplamento
  - veja TS 3.2 “Ponto de acoplamento”

**Entalhes e batidas na área do aro de apoio**

Ausschleifrichtung

Sentido de fricção

**Nesta área não são permitidos entalhes.**

Se houver entalhes, estes devem ser lixados com uma lima fina. Ao lixar, prestar atenção para que o calor gerado seja muito baixo. Na superfície não pode surgir uma coloração ou marcas de ação de calor.

Permitido apenas lixar no sentido indicado.

A medida mínima de 37 mm não pode ser ultrapassada.

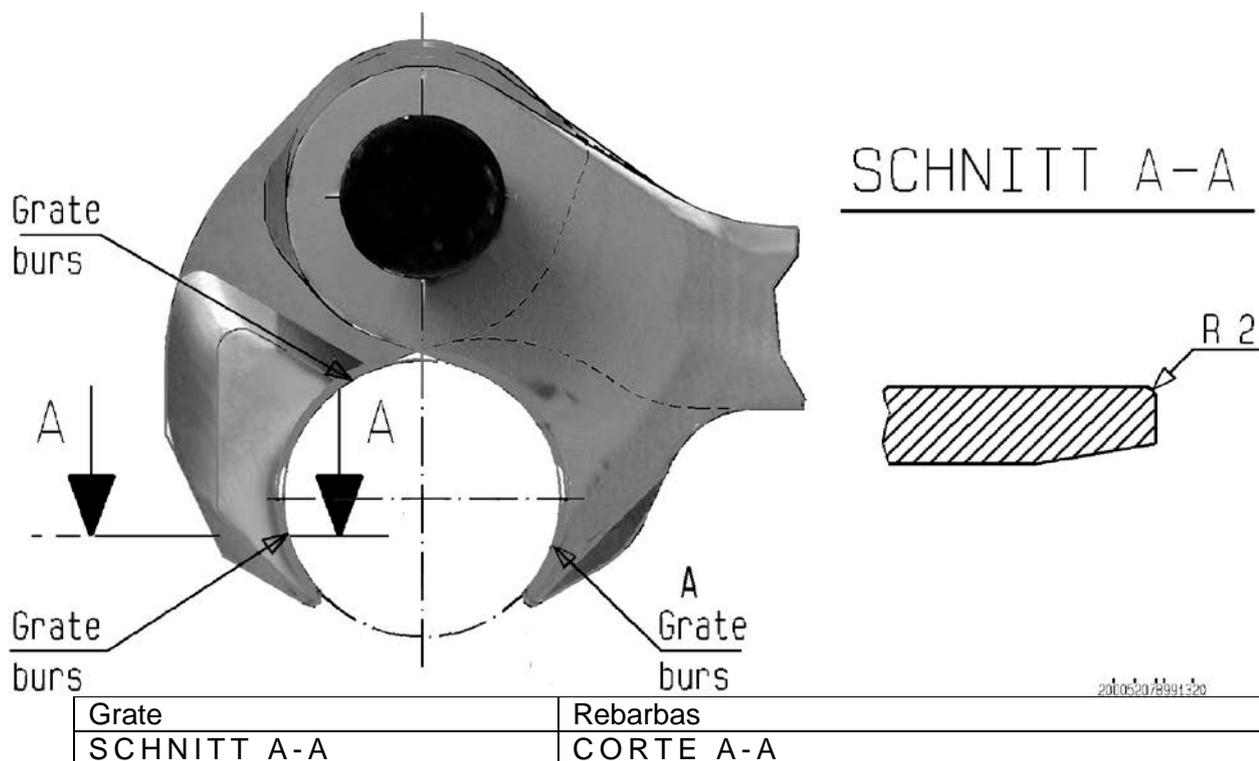
Se ficar abaixo da medida mínima então os mordentes devem ser substituídos.

**Causas possíveis:**

Os entalhes podem surgir por causa de encostos nos aros de apoio. Isto pode ocorrer particularmente em condições de vento inconvenientes (condições de vento além do valor operacional permitido). A construção é preparada para 20% de oscilação transversal.

A liberdade de oscilação é reduzida por:

- Desgaste da borracha das roldanas (veja capítulo bateria de roldanas)
- Redução do diâmetro do cabo

**Formação de rebarbas nas bordas externas do canal do cabo**


Rebarbas devem ser lixadas com uma lima fina. No mais, é preciso cuidar para que as bordas estejam arredondadas.

**Causa possível:**

- A pinça roda ao desacoplar ou acoplar sem sincronização com o cabo.
- Controlar ponto de acoplamento, controlar dispositivos de aceleração.

**Mordente geral:**

- **Pontos de ferrugem:**  
Pontos de ferrugem locais devem ser removidos e pintados com tinta de proteção contra ferrugem.
- **Controle de fissuras: fissuras não são permitidas**

**Inspeção visual em cada manutenção.**  
**Teste de fissura magnético-indutivo**  
 → veja 1.6.3 "Inspeções especiais"

### 1.5.3 Eixos

#### 1.5.3.1 Parte principal da pinça

- **Pontos de ferrugem:**  
Limpar e polir os pontos de ferrugem.
- Inspeccionar o eixo e verificar a presença de estrias e riscos ou quaisquer outros danos e, se necessário, realizar a sua substituição. Estrias leves na superfície do eixo devem ser alisadas com uma lixa de papel adequada (granulação P320). Não pode haver danos na superfície (qualidade superficial N 6).
- **Rolamento das suspensões**

	Valor teórico	Limite de desgaste
Diâmetro externo	75h8	74,8 mm



- **Controle de fissuras: fissuras não são permitidas**

**Inspeção visual em cada manutenção.**

**Teste de fissura magnético-indutivo**

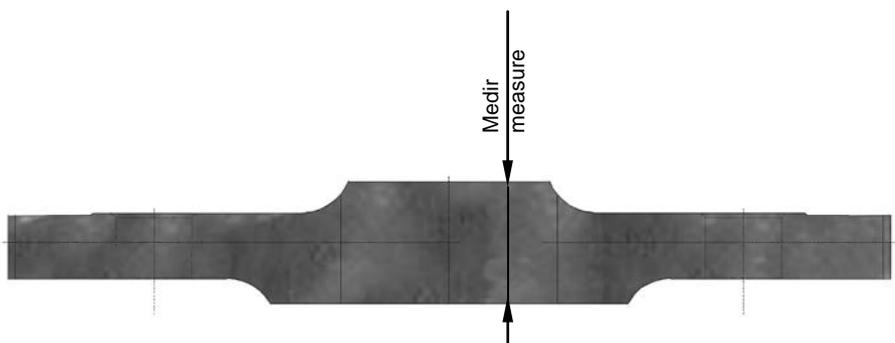
→ veja 1.6.3 "Inspeções especiais"

**1.5.3.2 Eixo superior DM 32x354**

	Valor teórico $\emptyset$	Limite de desgaste
<b>Diâmetro externo</b>	DM 32h6 mm	31,9 mm


**1.5.3.3 Feixe de mola DM 50x290**

	Valor teórico	Limite de desgaste
<b>Diâmetro externo</b>	DM 50h6 mm	49,9 mm



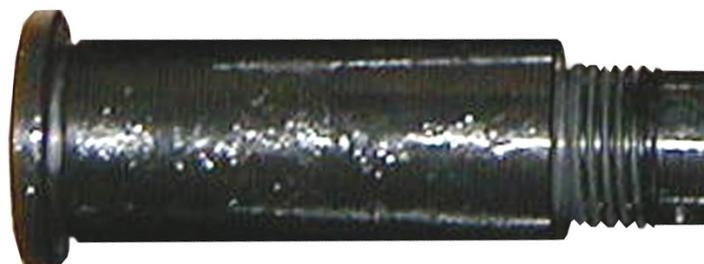
10057N1B9

**1.5.3.4 Feixe de mola DM 28x91**

	Valor teórico	Limite de desgaste
Díâmetro externo	DM 28h8 mm	27,9 mm


**1.5.3.5 Pinos do eixo DM 35x115,5**

	Valor teórico	Limite de desgaste
Díâmetro externo	DM 35g7 mm	34,9 mm



### **1.5.3.6 Geral para todos os eixos e pinos**

- **Pontos de ferrugem:**  
Limpar e polir os pontos de ferrugem.
- Inspeccionar o eixo e verificar a presença de estrias e riscos ou quaisquer outros danos e, se necessário, realizar a sua substituição. Estrias leves na superfície do eixo devem ser alisadas com uma lixa de papel adequada (granulação P320). Não pode haver danos na superfície (qualidade superficial N 6).
- **Controle de fissuras: fissuras não são permitidas**

**Inspeção visual em cada manutenção.**

**Teste de fissura magnético-indutivo**

→ veja 1.6.3 "Inspeções especiais"

## **1.5.4 Buchas**

### **1.5.4.1 Buchas Glacier**

A folga correta é um fator importante para a função dos chumaceiras.

A bucha tem que ser trocada no mais tardar quando a camada deslizante estiver danificada, expondo o material de base (aço ou bronze).

Em buchas desgastadas, os eixos e pinos também devem ter seu desgaste controlado e, quando necessário, ser substituídos.

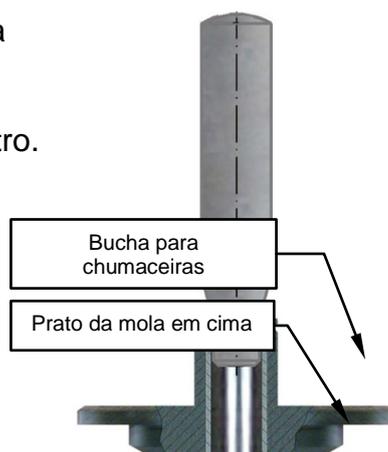
Eixos e pinos com defeito provocam um maior desgaste da bucha.

### 1.5.4.2 *Buchas dos mancais de deslizamento na mola-prato superior*

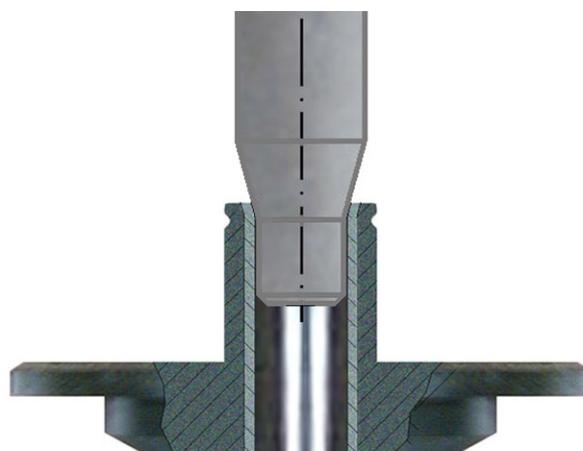
Quando as chumaceiras da mola-prato superior forem substituídas, as extremidades têm que ser alargadas com um mandril especial, para evitar seu deslocamento para fora (veja desenho).

**Nisto proceder como se segue:**

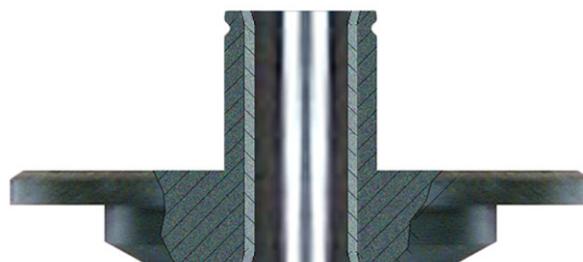
1. A bucha para chumaceiras desgastada deve ser desmontada com uma ferramenta especial.
2. Empurrar a nova bucha para dentro.



3. Para evitar um deslocamento axial das buchas para chumaceiras, as extremidades têm que ser alargadas com uma ferramenta apropriada (fase de 15°). A mola-prato superior deve ser colocada sobre uma superfície limpa e plana. Antes de a bucha ser alargada com um martelo, se deve prestar atenção se a ferramenta é segurada na vertical em relação à mola-prato superior. A bucha tem que ser alargada até que esteja assentada em todo o seu redor.



4. Girar a mola-prato superior em 180° e prosseguir como descrito no ponto 3.



**ATENÇÃO:** Após o primeiro golpe, controlar se o alargamento é suficiente. No entanto, não pode haver danos no revestimento plástico.

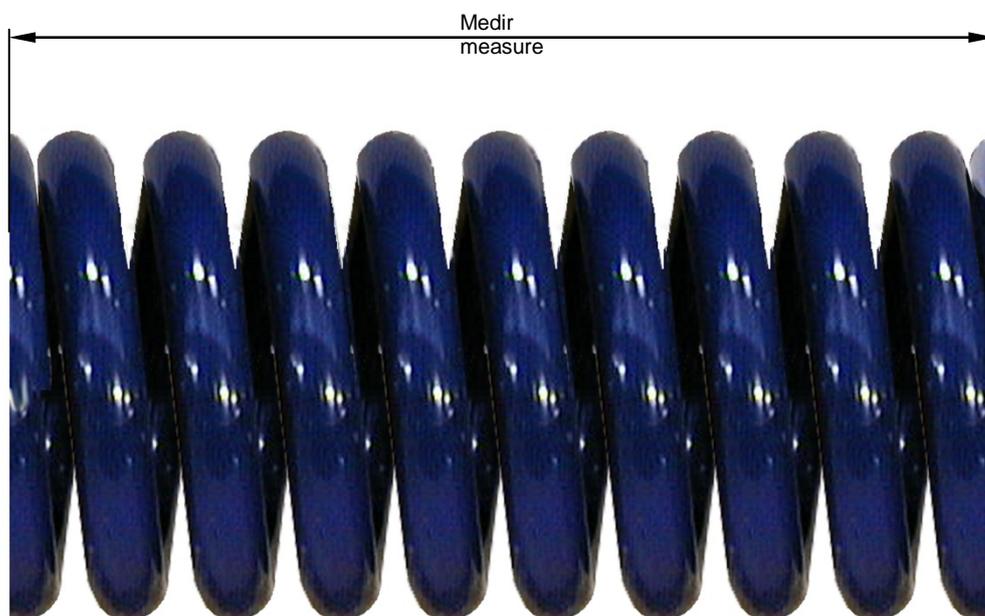
## 1.5.5 Conjunto de molas

### 1.5.5.1 *Mola principal - mola helicoidal*

Controle de início da corrosão, existência de fissuras, outros danos, como por ex., entalhes.

As molas helicoidais não podem apresentar fissuras nem danos. Molas danificadas devem ser substituídas aos pares em cada pinça.

	Valor teórico	Limite de desgaste
Comprimento da mola não tensionada	389 mm	389 +/- 5 mm



- **Pontos de ferrugem:**  
Pontos locais com ferrugem devem ser removidos com uma lixa de papel adequada (P320) para remover a ferrugem e pintar posteriormente.

**Inspeção visual em cada manutenção.**  
**Não são permitidas fissuras.**

## 1.5.6 Roldanas e rolamentos

### 1.5.6.1 *Rolletes de material sintético*

	Valor teórico $\varnothing$	Valor mínimo $\varnothing$
<b>Roldana de acoplamento</b>	158 mm	147 mm
<b>Roda livre</b>	180 mm	177 mm
<b>Roldana guia</b>	158 mm	152 mm

Se o diâmetro de uma roldana estiver abaixo da especificação mínima, ou se forem detectados achatamentos ou fissuras nela, então ela deve ser substituída. As rebarbas têm que ser eliminadas.

#### **Desgaste excessivo:**

Se as roldanas já estiverem gastas em um curto período, em uma ou duas temporadas, é imprescindível determinar a sua causa.

Causas possíveis:

- Ajuste incorreto em componentes adjacentes (por ex. trilho de acoplamento, trilho de rolamento e guia externa).
- Irregularidades ou peças com projeção em componentes adjacentes como (trilho de acoplamento, trilho de rolamento e guia externa).

### 1.5.6.2 Rolamento

#### Folga lateral:

A folga na direção do eixo pode ser no máximo 1 mm. (medido no diâmetro externo da roldana)

#### Causas possíveis:

- Assentamentos do rolamento defeitos

#### Controlar a suavidade de operação:

Se as roldanas estiverem se movendo com dificuldade, substituir os rolamentos.

#### Controle da existência de ruído

Se ao girar surgir um ruído, então todos os rolamentos têm que ser substituídos.

#### Controle de saída de ferrugem dos rolamentos

Se for constatada a saída de ferrugem, os rolamentos têm que ser substituídos.

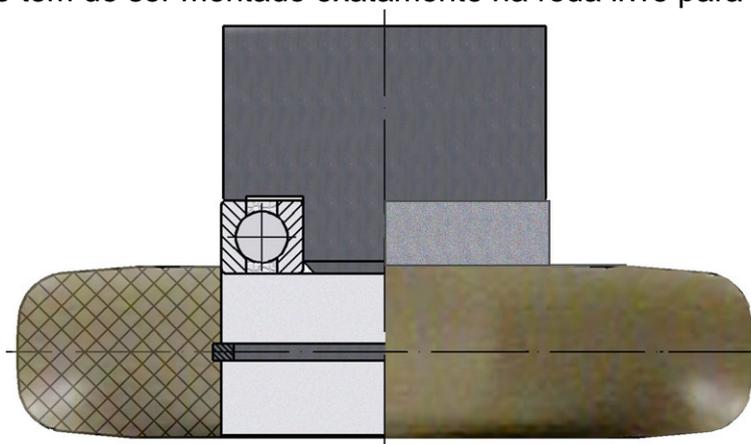


### 1.5.6.2.1 Substituição do rolamento

A colocação ou remoção do rolamento deve ser feito usando um pino adequado e com diâmetro compatível.

Se deve empurrar para dentro usando um pino que se adapte ao diâmetro externo do rolamento. Ademais, o diâmetro externo do pino deve ser de aprox. 0,5 mm menor que o diâmetro externo do rolamento.

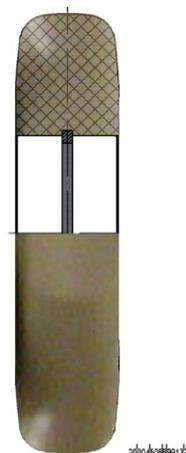
O rolamento tem de ser montado exatamente na roda livre para evitar o emperramento.



200046078991320

Antes de pressionar o rolamento para dentro, a roldana deve ser armazenada a uma temperatura de 15 °C por pelo menos 8 horas.

Antes da montagem do rolamento na roda livre, deve ser controlado se o anel elástico Seeger foi montado corretamente.



200046078991320

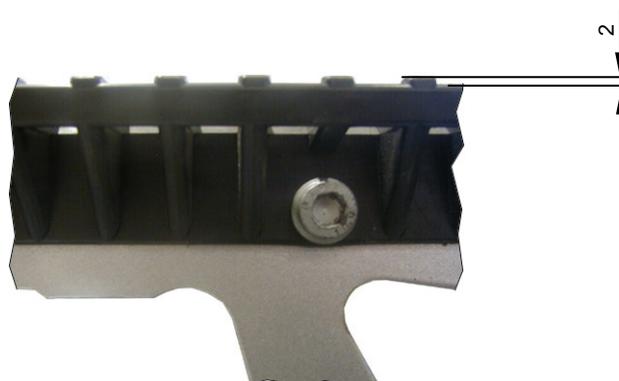
## 1.5.7 Peças de plástico

### 1.5.7.1 Superfície de fricção em plástico

Não é permitida a presença de fissuras na superfície de fricção em plástico. ⇒ substituir.

Desgaste permitido:

	Valor teórico	Limite de desgaste
Altura do botão	2,0 mm	1,0 mm



Por diferenças muito grandes na altura dos botões, os veículos são passados em diferentes velocidades através do transportador por pneus

⇒ Problemas de regulação.

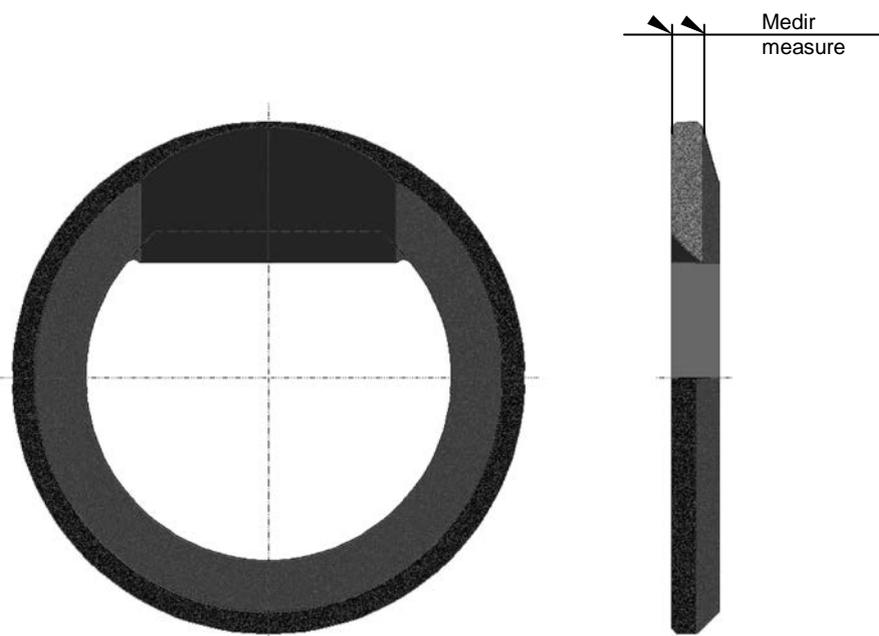
Além disto, se o desgaste ficar abaixo da medida mínima, há risco de escorregamento.

**1.5.7.2 Arruela DM 70x6,5**

Não é permitido haver fissuras na arruela. ⇨ substituir.

Desgaste permitido:

	<b>Valor teórico</b>	<b>Limite de desgaste</b>
<b>Medida conf. desenho</b>	4,3 mm	3,5 mm

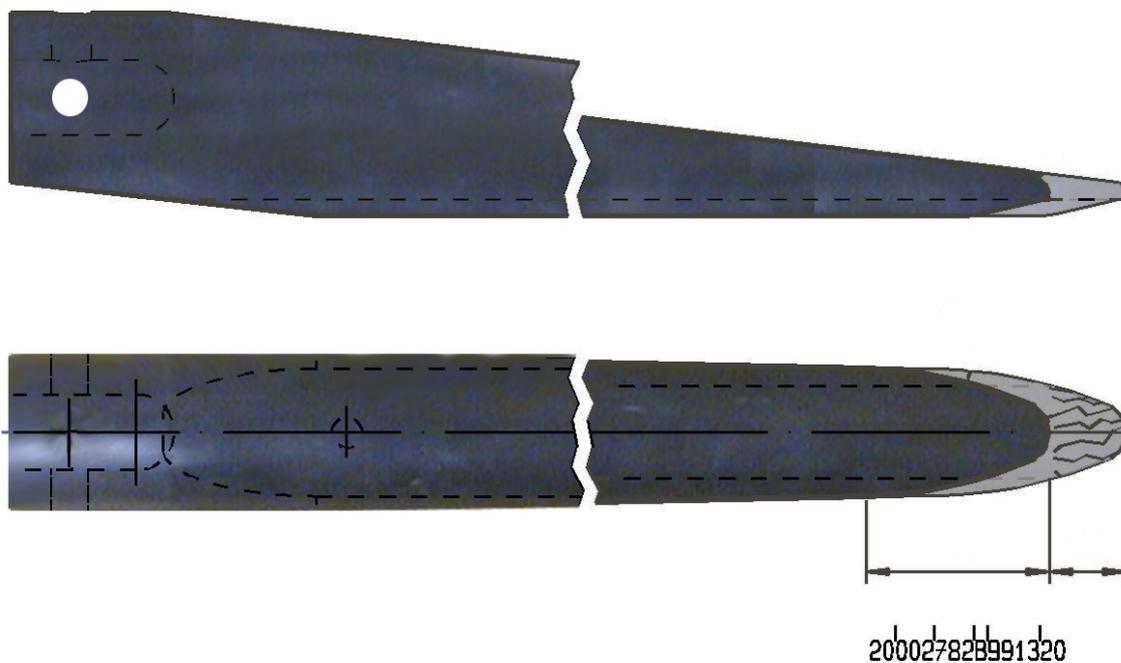


### 1.5.7.3 Rampas de subida

#### Desgaste na parte frontal (lacerações):

É permitido um encurtamento das rampas de subida em 25 mm. Comparado com o tamanho normal das rampas de subida.

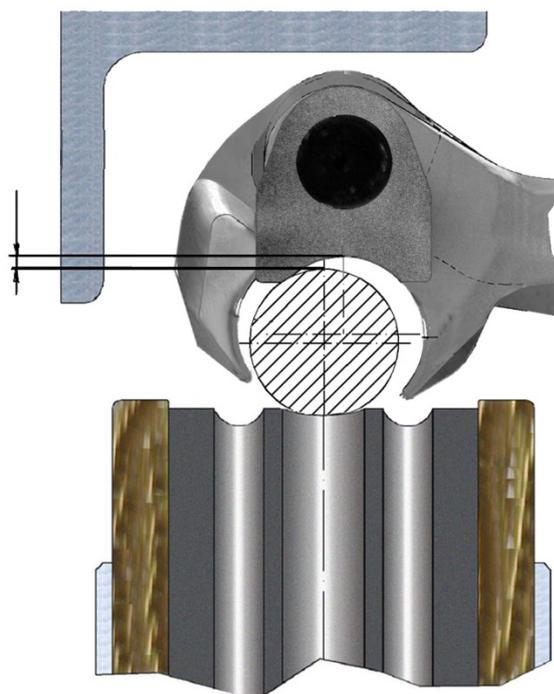
As extremidades das rampas de subida precisam ser arredondadas (veja desenho).



#### Rampas de subida soltas no ponto de fixação:

#### Causas possíveis:

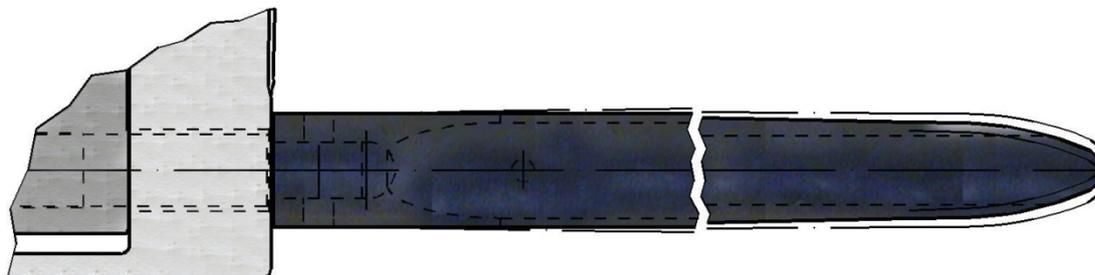
- Condução do cabo muito alta no ponto de acoplamento. Neste caso os pontos de acoplamento precisam ser corrigidos (veja manual ponto de acoplamento)
- Se a rampa de subida ficar presa no cabo ou na bateria de roldanas por causa de deposição excessiva de graxa no cabo.



200022118991811

**Folga lateral:**

A folga lateral na ponta da rampa de subida pode ser de no máx.  $\pm 10$  mm.  
Em folgas maiores há risco de engate de outros componentes.



200027818991320

**Rampas de subida ficam presas nas roldanas:**

**Causa:** excesso de graxa de cabo

→ Medida: Limpeza do cabo pelo fabricante de cabos.



## 1.5.8 Demais peças

### 1.5.8.1 Guia de mola

Controle de início da corrosão, existência de fissuras, outros danos, por ex., entalhes. A guia de mola não pode apresentar danos.

Pequenos danos como, por ex., início de corrosão podem ser polidos com uma lixa de papel adequada (granulação P320).

	<b>Valor teórico</b>	<b>Limite de desgaste</b>
<b>Medida conf. desenho</b>	DM 22f7 mm	DM 21,9 mm



Não pode haver danos na superfície das guias.

- **Controle de fissuras: fissuras não são permitidas**

**Inspeção visual em cada manutenção.**

**Teste de fissura magnético-indutivo**

→ veja 1.6.3 "Inspeções especiais"

### **1.5.8.2 Mola-prato inferior**

Controle de início de corrosão, existência de fissuras e outros danos por ex. entalhes. A mola-prato inferior não pode apresentar danos.

Pequenos danos como, por ex., início de corrosão podem ser polidos com uma lixa de papel adequada (granulação P320).



Não pode haver danos na superfície.

- **Controle de fissuras: fissuras não são permitidas**

**Inspeção visual em cada manutenção.**

**Teste de fissura magnético-indutivo**

→ veja 1.6.3 "Inspeções especiais"

### **1.5.8.3 Mola-prato superior**

Controle de início de corrosão, existência de fissuras e outros danos por ex. entalhes. A mola-prato superior não pode apresentar danos.

Pequenos danos como, por ex., início de corrosão podem ser polidos com uma lixa de papel adequada (granulação P320).



Não pode haver danos na superfície.

- **Controle de fissuras: fissuras não são permitidas**

**Inspeção visual em cada manutenção.**

**Teste de fissura magnético-indutivo**

→ veja 1.6.3 "Inspeções especiais"

#### **1.5.8.4 Anel terminal**

Controle de início de corrosão, existência de fissuras e outros danos por ex. entalhes. O anel terminal não pode apresentar danos.

Pequenos danos como, por ex., início de corrosão podem ser polidos com uma lixa de papel adequada (granulação P320).

- **Controle de fissuras: fissuras não são permitidas**

**Inspeção visual em cada manutenção.**

#### **1.5.8.5 Parafuso de cabeça cilíndrica**

Controle de início de corrosão, existência de fissuras, outros danos, por ex., entalhes. O parafuso de cabeça cilíndrica não pode apresentar danos.

- **Controle de fissuras: fissuras não são permitidas**

**Inspeção visual em cada manutenção.**

**Teste de fissura magnético-indutivo**

**→ veja 1.6.3 "Inspeções especiais"**

#### **1.5.8.6 Arruela de pressão**

Controle de início de corrosão, existência de fissuras, deslocamentos e outros danos por ex. entalhes.

A arruela de pressão não pode apresentar danos.

- **Controle de fissuras: fissuras não são permitidas**

**Inspeção visual em cada manutenção.**

## 1.6 Inspeção e manutenção periódicas das pinças

### 1.6.1 Intervalos de manutenção

Os intervalos de manutenção indicados são valores de referência. Com base nos resultados das manutenções periódicas pode vir a ser necessário que os intervalos de manutenção sejam reduzidos. Existem vários fatores determinantes para o estado das pinças, como por exemplo:

- Quantidade de voltas das estações (quantidade de aberturas e fechamentos da pinça)
- Fator de carga do teleférico (velocidade de marcha, carga, inclinação)
- Condições climáticas
  - Temperatura
  - Poluição atmosférica
  - Umidade do ar
- Ajuste dos pontos de acoplamento

A inspeção anual de pelo menos 5 das pinças dá um panorama do estado das pinças. No máx. após 5 anos ou após 50000 circulações através das estações (o que ocorrer primeiro) todas as pinças devem ser desmontadas pelo menos 1x, e deve-se fazer o seu controle e sua manutenção.

Se nos controles e inspeções regulares for observada a presença de defeitos, as pinças devem ser verificadas.

Se durante a operação forem determinadas irregularidades (por ex. disparo dos dispositivos de segurança, ruídos, marcas de desgaste) as pinças devem ser inspecionadas.

Se necessário, com base nos resultados da inspeção, verificar também os módulos adjacentes e, eventualmente, ajustá-los ou fazer a sua manutenção (por ex. ajuste do ponto de acoplamento, desgaste da borracha das roldanas da bateria de roldanas, estado do cabo).

Os defeitos encontrados devem ser corrigidos antes do prosseguimento da marcha.



**Se não for possível determinar a causa de um defeito da pinça, essa pinça não poderá voltar à operação.**

## 1.6.2 Inspeção e manutenção

### Diariamente:

**ATENÇÃO:**

Após tempestades ou quedas de temperatura, existe o risco de formação de gelo!



- Se os veículos não forem estacionados na garagem durante a noite ou se após um longo período de paragem por causa das condições atmosféricas se prever a formação de gelo e neve, é necessário tirar o gelo ou a neve das pinças antes da entrada na estação.

### Mensalmente:



- Verificar o desgaste das roldanas de aperto (de plástico).  
→ veja 1.5 "Valores de controle e especificações de desgaste"



- Verificar se há desgaste nas rampas de subida.  
→ veja 1.5 "Valores de controle e especificações de desgaste"

### A cada 6 meses:



- Verificar em todas as pinças os elementos de fixação, certificando-se de estarem presos corretamente.



- Força das roldanas de acoplamento  
→ veja 1.12 "Documentação da força das roldanas de acoplamento"

**Anualmente:**

-  • Anualmente se deve desmontar por completo pelo menos 5 pinças e submeter a um exame visual.  
As pinças devem ser selecionadas depois de um processo de rodízio.  
Após 5 anos ou após 50000 circulações através das estações (o que ocorrer primeiro) todas as pinças devem ser desmontadas pelo menos 1x, e deve-se fazer o seu controle e sua manutenção.  
Além disso, as pinças sempre devem ser desmontadas quando houver dúvidas sobre a sua capacidade de funcionamento ou quando houver indicações de controle.
  
-  • Anualmente em 10% das pinças se deve realizar um ensaio de extração no cabo. Nisto devem ser escolhidos 2/3 dos 10%, com o momento de revisão mais distante.

Para cada pinça, realizar as seguintes tarefas:

- Desmontagem da pinça.
- Limpeza das peças → veja 1.8 "Limpeza e lubrificação".
- Controle de desgaste → veja 1.5 "Valores de controle – Especificações de desgaste" se necessário, efetuar a substituição.
- Inspeção visual de todas as peças da pinça quanto à presença de fissuras. Fissuras não são permitidas!
- Lubrificação dos mancais → veja 1.8 "Limpeza e lubrificação".
- Montagem das pinças.
- Verificar visualmente as ferramentas especiais quanto à presença de fissuras e deformações.  
Fissuras não são permitidas!
- Controle da fixação correta dos elementos de fixação e de segurança.
- Realizar um ensaio de extração no pino  
→ Registrar os resultados no protocolo da pinça.
- Registro de ocorrências anormais e eventual desgaste.
- Controle final da pinça  
→ veja 1.16 "Formulário de registro da integridade da pinça de acoplamento"

### 1.6.3 Inspeção especial (teste de fissura magnético-indutivo)

Após 9000 horas de serviço ou 6 anos, o que ocorrer primeiro, pelo menos 25% das pinças devem ser submetidas a um teste de fissura magnético-indutivo.

**ATENÇÃO:**

A especificação e as dimensões permitidas dos erros para o teste magnético-indutivo de fissura constam no manual de teste da firma Doppelmayr.

### 1.6.4 Inspeção com a operação interrompida

Interrupção superior a 1 mês: Realização da inspeção mensal  
→ veja 1.6.2 "Inspeção: mensal"

Interrupção superior a 6 meses: Realização da inspeção anual  
→ veja 1.6.2 "Inspeção: anual"

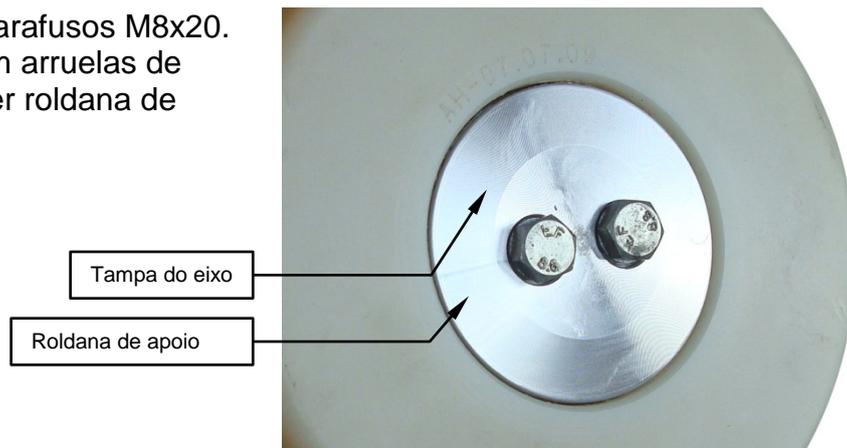
## 1.7 Desmontagem e montagem da pinça

(observar as instruções de segurança

→ veja 1.4 "Instruções de segurança - prevenção de acidentes")

### 1.7.1 Desmontagem da pinça

1. Abertura de dois parafusos M8x20. Tampa de eixo com arruelas de segurança, remover roldana de apoio e arruela.



#### **ATENÇÃO!**

Na montagem os dois parafusos precisam ser fixados com arruelas de segurança para que não se soltem.

**Apertar somente com torque. Torque de aperto M8 = 25 Nm.**

2. Remoção do parafuso de cabeça cilíndrica com a arruela, ao soltar a porca de segurança M10.

#### **ATENÇÃO!**

Na montagem se deve usar uma nova porca e um parafuso de cabeça cilíndrica M10 e fixar usando um torquímetro!

**Torque de aperto M10 = 40 Nm**

3. Desmontar o anel terminal Dm 95x26.

4. Colocar a pinça sem cabo em estado fechado no cavalete de montagem. Montar parafuso e porca (contidos nas ferramentas para pinças) para a fixação da pinça no cavalete de montagem.



5. Controlar se a pinça está fechada. A mola-prato superior deve estar encostada na porca M18 (união).



6. Abertura de dois parafusos M8x20. Remover a tampa de eixo com arruelas de segurança e a roldana de acoplamento.

**ATENÇÃO!**

Na montagem, os dois parafusos precisam ser fixados com arruelas de segurança para que não se soltem.

**Apertar somente com torque. Torque de aperto M8 = 25 Nm.**

7. Desmontagem das cavilhas tensoras batendo para fora.

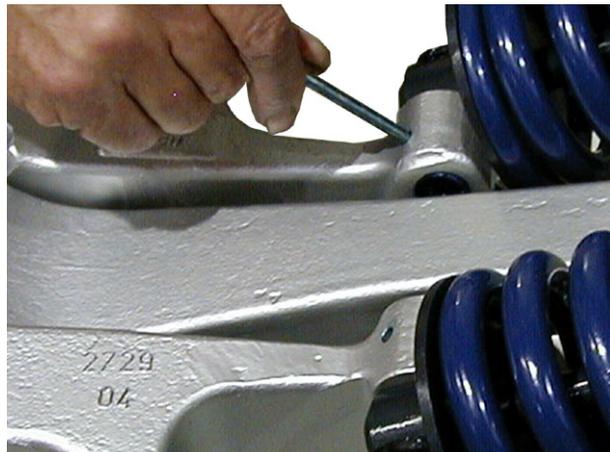
**ATENÇÃO!**

Na montagem se deve usar cavilhas tensoras novas!

8. Os dois feixes de mola Dm 28 podem ser removidos agora.

**Cuidado!****Perigo de ferimento:**

Antes de desmontar o eixo DM 28, a alavanca da pinça deve ser protegida contra movimento!



9. Agora os dois conjuntos de molas, como no desenho, podem ser girados para baixo.



10. Desmontagem dos dois anéis de retenção. Os dois conjuntos de molas podem ser removidos da centralização (eixo DM 50) após desmontagem dos dois anéis de retenção.

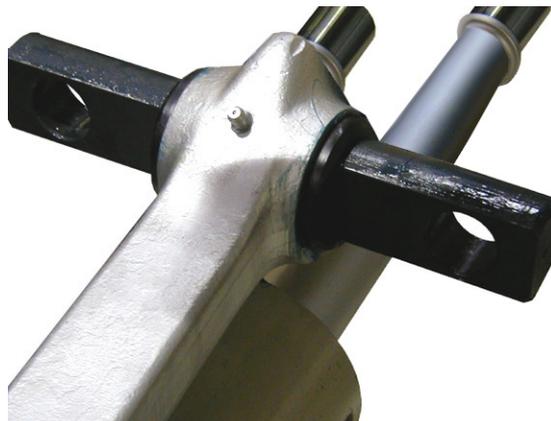
**Cuidado!**

**Perigo de ferimento:** Antes de desmontar uma mola de retenção, é necessário segurar o conjunto de molas!

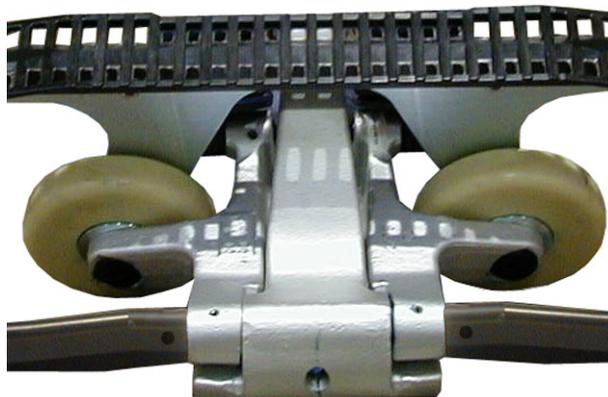
**ATENÇÃO!**

Na montagem se deve usar anéis de retenção novos!

11. Virar devagar a alavanca da pinça para baixo.
12. Desmontar o feixe de mola DM 50 e arruelas.



13. Desmontagem das cavilhas tensoras batendo para fora. Em um lado pode-se remover agora a rampa de subida.

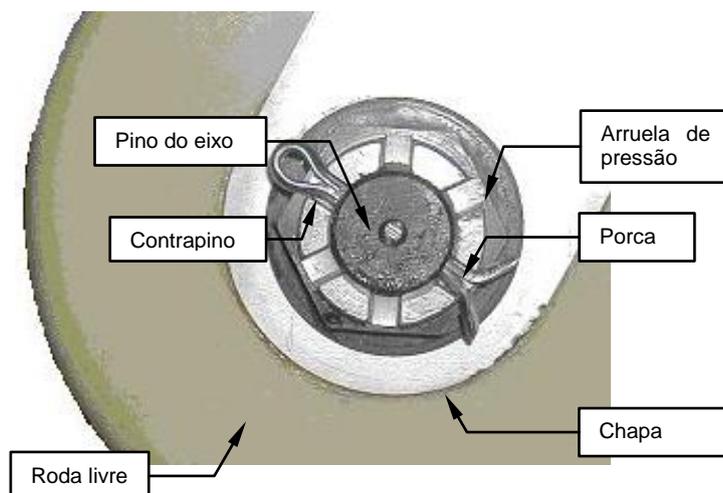
**ATENÇÃO!**

Na montagem se deve usar cavilhas tensoras novas!

14. A desmontagem do eixo superior por remoção da rampa de subida no outro lado, como mostrado no desenho.
15. Puxar a alavanca da pinça em direção ao canal do cabo e colocar em uma superfície limpa.

16. Antes de desmontar as duas porcas, elas devem ser marcadas, para que o mesmo pino e a mesma porca sejam novamente montados no mesmo lado.

17. Desmontar o contrapino e soltar a porca M 30x2 e a arruela de pressão.

**ATENÇÃO!**

Na montagem se deve usar contrapinos novos!

18. A chapa perfurada pode ser removida agora.

19. Desmontar os pinos do eixo, arruelas e roldanas livres.

**ATENÇÃO!**

Na montagem, a porca M30x2 deve ser fixada usando um torquímetro!

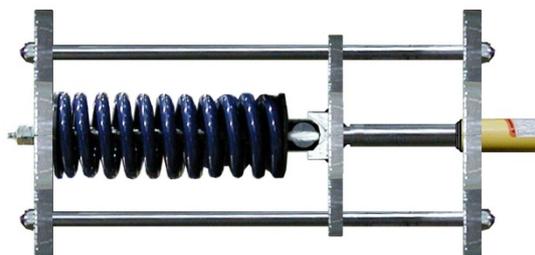
**Torque de aperto M30x2 = 250 Nm**

Apertar até o próximo furo de contrapino, para que o contrapino possa ser montado!

### 1.7.1.1 *Desmontagem dos conjuntos de molas:*

Desmontagem dos conjuntos de molas pré-tensionados usando o equipamento de montagem fornecido.

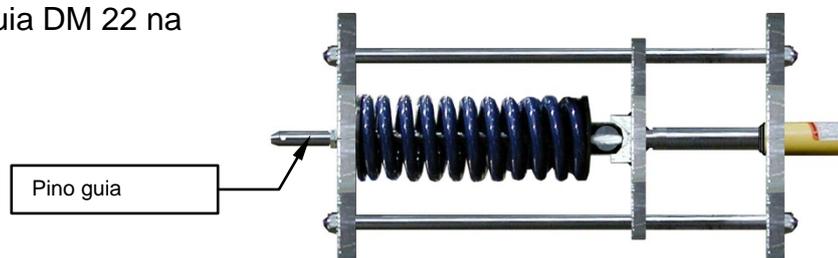
1. Introduzir o conjunto de molas no equipamento de montagem (veja desenho).
2. Pino DM 28 para centralização no orifício guia da mola.
3. Aumentar a pressão na ferramenta hidráulica.  
**Pré-tensionar os conjuntos de molas até que a porca M18 esteja livre.**
4. Agora a contraporca M18 pode ser removida.
5. A seguir, desmontar a porca M18.



#### **ATENÇÃO!**

Na montagem de porca e contraporcas se deve usar Loctite 243 ou 222 "medium". Primeiro montar a porca achatada e girar até ao encosto – contanto sem torque de aperto. Depois, montar a contraporca e apertar contra a porca achatada com **200 Nm**, contanto sem colocar torque na porca achatada. Torque de aperto **M18 = 200 Nm**.

6. Aparafusar o pino guia DM 22 na rosca M18.



7. Descarregar a pressão nas ferramentas hidráulicas de montagem mediante abertura lenta da válvula (volante de válvula).
8. As molas podem ser desmontadas agora.
9. Todas as peças devem ter seu desgaste verificado antes da remontagem.

→ veja 1.5 “Valores de controle – especificações de desgaste”



### 1.7.2 Montagem da pinça

A montagem da pinça ocorre em ordem inversa à desmontagem, **cuidar para que seja feita uma lubrificação cuidadosa das peças móveis.**

#### **Teste funcional final:**

- Controle de integridade da pinça  
→ veja 1.16 “Formulário de registro da integridade da pinça de acoplamento”
- Controle da fixação correta dos elementos de segurança e de fixação.
- Após a montagem das pinças, engraxar os mancais pelos copos de lubrificação. Preencher as cavidades com graxa previne a entrada de água nos mancais.
- Realizar ensaios de extração no pino - registrar no protocolo da pinça.
- Registrar (por escrito) os trabalhos de manutenção realizados em cada pinça.

Na montagem da pinça na suspensão se deve prestar atenção de que o eixo na parte principal da pinça e as buchas na parte superior das suspensões não sejam danificados.

O mancal do eixo e as buchas na parte superior das suspensões precisam ser engraxados antes da montagem.

## **1.8 Limpeza e lubrificação**

### **1.8.1 Limpeza**

No estado montado, as pinças não podem ser limpas com **limpador a vapor** ou outro equipamento similar, pois isso pode fazer com que as impurezas e os produtos de limpeza penetrem nos mancais, reduzindo consideravelmente a vida útil das buchas de rolamento.

#### **1.8.1.1 Peças forjadas, eixos e buchas**

Limpeza esfregando com uma toalha de papel ou um pano de limpeza. Para facilitar o processo de limpeza, podem ser usados agentes de limpeza como petróleo, benzina ou diesel.

As peças devem estar secas antes da montagem das pinças. Nas peças não podem permanecer resíduos dos agentes de limpeza. Se necessário, esfregar as peças com uma toalha de papel seca.

Antes da montagem, as peças secas devem ser lubrificadas nos mancais.

Não utilize agentes agressivos como p. ex. solvente à base de nitrocelulose.

#### **1.8.1.2 Peças de plástico, roldanas, molas helicoidais e rolamentos**

Limpeza esfregando com uma toalha de papel ou um pano de limpeza.

### 1.8.2 Lubrificação das peças

Todos os mancais, buchas e superfícies de contato entre as peças móveis também devem ser lubrificados.

→ Lubrificante, veja o capítulo 4 Visão geral de lubrificantes.

A lubrificação é realizada na manutenção periódica.

Adicionalmente, as peças móveis da pinça precisam ser lubrificadas novamente a cada temporada. (Por exemplo: A temporada de inverno dura 4 meses, após 2 meses precisa ser lubrificado novamente).

Ao final da temporada, todos os mancais precisam ser lubrificados novamente, até que a graxa saia pelas laterais. Para que não entre água ou se forme água de condensação. Isto é de grande importante para uma longa vida útil da pinça.

O eixo na parte principal da pinça (mancal da parte superior das suspensões ) deve ser lubrificado em intervalos mais curtos (veja o manual para braços de suspensão e plano de lubrificação).

## 1.9 Problemas de operação e sua solução

De um modo geral, em qualquer problema de operação se deve buscar a causa. Uma pinça que desencadeia um problema de operação não pode mais ser utilizada até que a causa seja determinada. Além disso, os módulos de montagem ou componentes adjacentes também precisam ser verificados. (por ex. ajuste dos pontos de acoplamento, aceleradores e frenadores, trilhos-guia etc.)

Os defeitos encontrados precisam ser corrigidos antes que a operação seja retomada.

A seguir são descritos dois problemas de operação e sua solução:

### 1.9.1 Disparo do painel de -10%

#### Causas possíveis:

- Verificar o ajuste incorreto do painel⇒
- O estado do cabo, por ex., diâmetro nominal do cabo, estrutura interna do cabo está ruim e leva a variações no diâmetro.
- Desgaste na pinça
- Combinação: Desgaste do cabo e pinça

#### Procedimento:

A medida C entre a porca M18 e a mola-prato superior precisa ser medida e documentada.

→ veja 1.5 "Valores de controle – especificações de desgaste"

Se o valor medido for maior que o valor mínimo, assim a posição do painel deve ser verificada.

Se a medida for menor que o valor mínimo, assim a causa do problema de operação ou é o estado do cabo ou o desgaste da pinça ou a combinação de ambos.

Neste caso, a parte do cabo onde a pinça acoplou, deve ser marcada. Além disso, o diâmetro do cabo precisa ser medida nesta parte.

O diâmetro do cabo precisa internamente estar dentro da faixa de  $\pm 10\%$  do diâmetro nominal do cabo.

Se o diâmetro do cabo estiver fora desta faixa, o cabo deve ser reparado ou trocado.

Após isto a pinça deve ser retirada do funcionamento para inspeção posterior.

O livre acesso entre a porca M18 e a mola-prato superior, estando o pino inserido (o qual corresponde ao diâmetro real do cabo), deve ser controlado. A medida precisa ser documentada.

Se o valor medido for maior que 2 mm, então se pode presumir que a estrutura interna do cabos está ruim.

As pinça devem ter seu desgaste verificado.

→ veja 1.5 "Valores de controle – especificações de desgaste"

Valores de controle - Dados de desgaste

Se os valores medidos estiverem fora dos valores permitidos, se deve tomar providências adicionais correspondentes à situação. (por ex. substituição de buchas, mordentes).

Se os valores medidos estiverem dentro dos intervalos permitidos, isto indica que a causa do problema de operação é a combinação do desgaste da pinça e a condição do cabo.

Se este for o caso, então se deve tomar medidas de saneamento apropriadas, conforme o desgaste e estado dos módulos (pinça, cabo).

### 1.9.2 Reação do dispositivo de verificação da força de tensão

#### **Causas possíveis:**

- Desgaste da pinça - resulta em uma geometria alterada da pinça. Veja disparo do painel de -10%.
- Força de tensão muito baixa - realizar um ensaio de extração no pino.
- Dispositivo de medição para força de acoplamento na estação, <sup>Ê</sup> verificar ajustes.

**Antes que a operação da pinça seja retomada, ao menos a força de extração no pino deve ser controlado.**

## 1.10 Ensaios de extração

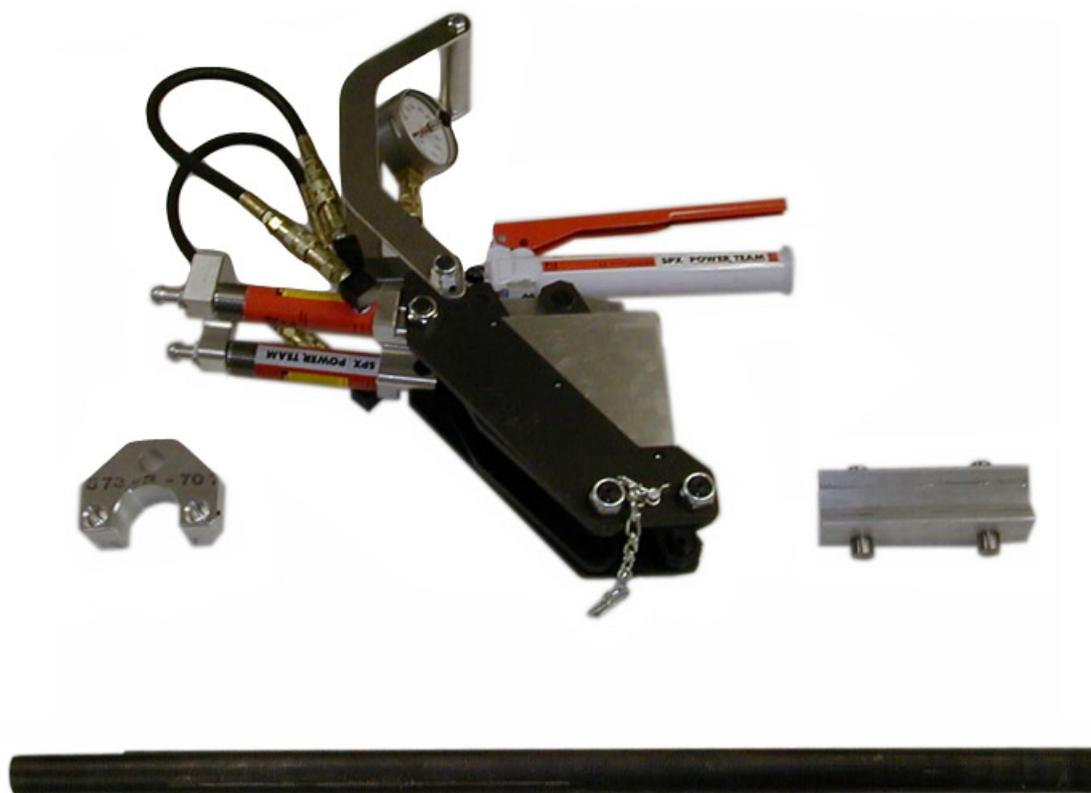
### 1.10.1 Extrator de pinças – 35 kN

#### 1.10.1.1 *Descrição técnica e informações gerais*

O extrator serve para a inspeção da força de extração em pinças de acoplamento no cabo na barra de extração e consiste nos seguintes componentes:

- Bomba manual hidráulica
- Manômetro
- Mordente superior
- Mordente inferior (substituível)
- Diversos adaptadores para a pinça de acoplamento

O extrator de pinças é fixado no cabo ou na barra de extração por um mecanismo de sujeição através de dois mordentes.



O mordente inferior pode ser substituído e adequado ao respectivo diâmetro do cabo.

No caso de uma redução do diâmetro do cabo, para manter a capacidade de pinçamento da ferramenta, os dois pinos transversais do mordente apresentam uma posição distinta (distância A é menor do que a distância B).

Neste caso se deve utilizar o pino com a menor distância.



Os ensaios de extração são realizados normalmente no cabo ou na barra de extração (barra de ensaio).

Os capítulos a seguir descrevem o procedimento exato:

O valor da força de extração obtido nos ensaios de extração deve estar acima do mínimo necessário.

→ veja 1.5"Valores de controle e especificações de desgaste"

Se o valor mínimo necessário não for atingido, podem haver as seguintes causas:

- Pouca força de tensão principal (molas cansadas, ruptura).
- Desgaste na pinça  
→ veja 1.5"Valores de controle e especificações de desgaste"
- Manômetro defeituoso  
→ verificar o manômetro

### **1.10.1.2 Inspeção e manutenção**

- O extrator de pinças deve ser armazenado para proteger contra influências corrosivas e impurezas, para que possa ser utilizado sem problemas por um longo período.

### 1.10.1.3 Verificar o extrator de pinças

Antes da medição da força de extração, é necessário controlar o aparelho para que ele não forneça medições incorretas em função de danos ocorridos no meio tempo.

#### **Procedimento**

1. Remover o mordente inferior
2. Desparafusar o equipamento de controle na barra de extração



3. Prender uma barra de extração em uma pinça no cavalete de montagem ou pelas partes planas em um torno.
4. Colocar o extrator

#### **ATENÇÃO!**

O diâmetro da barra de extração deve coincidir com o diâmetro teórico do mordente inferior.



5. Empurrar o extrator em direção ao cilindro até que os pinos esféricos se justaponham nos assentos esféricos do equipamento de controle.



6. Segurar o extrator com a mão esquerda na posição (1) e com a mão direita, puxar junto à caixa da bomba (2) até que o mecanismo da pinça esteja completamente aberto.

Com a pinça completamente aberta, as alavancas internas formam um ângulo de 90° em relação à barra de extração.

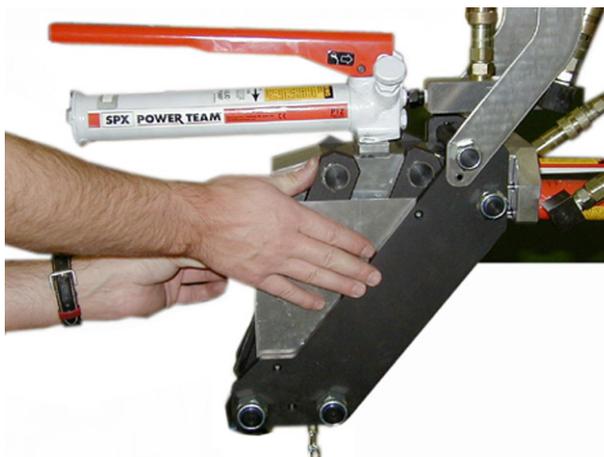


7. Colocar o mordente inferior, por baixo, entre a alavanca anterior e posterior da pinça.



8. Empurrar com força para frente a parte de trás do mordente.

Agora o extrator está levemente entalado.



9. Zerar o indicador deslizante.

10. Fechar o parafuso de retorno da bomba.



11. Acionar a bomba hidráulica até que o equipamento de controle esteja nivelado.



12. Ler a força no manômetro e comparar com a força indicada no equipamento de controle.

Se a força medida divergir em mais de  $\pm 10\%$ , o extrator deve ser verificado quanto à presença de defeitos visíveis ou entre em contato com a empresa Doppelmayr.

13. Abrir o parafuso de retorno até que a pressão tenha sido eliminada.



14. Retirar o mordente inferior e tirar o extrator.

**INSTRUÇÃO!**

Se não for possível tirar o mordente inferior ou se for difícil extraí-lo, use um martelo de borracha e dê batidas leves na alavanca da pinça posterior até soltá-lo (veja a seta na ilustração).



### 1.10.2 Verificar a força de extração na barra de extração (barra de ensaio)

O valor da força de extração na barra de extração é somente um valor de comparação em relação aos valores obtidos na fábrica e só tem uma relativa afirmação em relação aos valores da força de extração no cabo.

O valor da força de extração na primeira movimentação da barra de extração não é decisório, pois a folga lateral entre os dois mordentes tem que ser compensado primeiro.

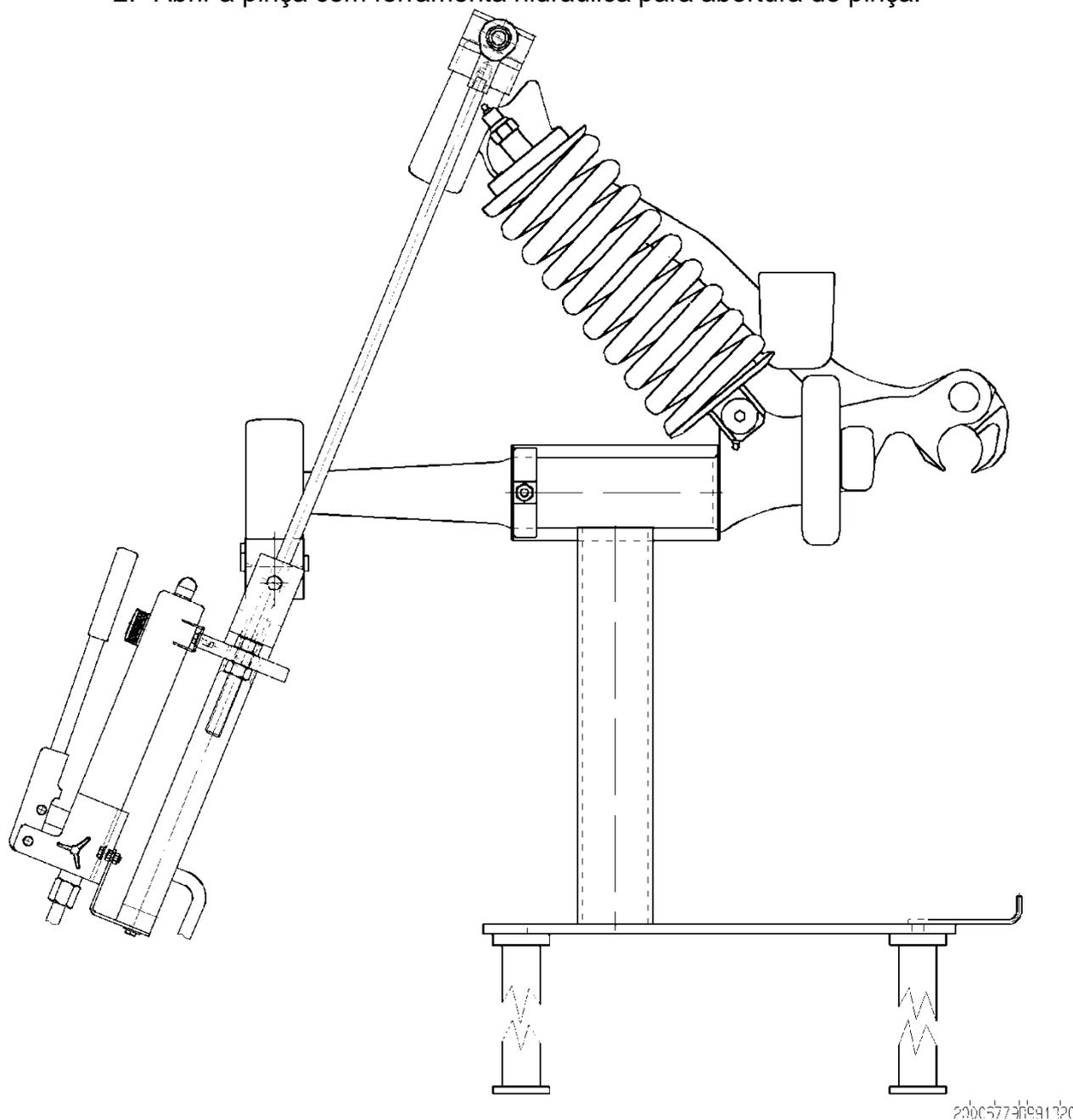
#### **INSTRUÇÃO!**

A barra de extração fica lisa após diversas extrações. Isto pode resultar em menores valores da força de extração.

Por este motivo, a barra de extração deve ser periodicamente lixada com lixa de papel com granulação P320.

**Procedimento**

1. Lixar o canal do cabo com lixa de papel de granulação P320 antes do ensaio de extração.
2. Abrir a pinça com ferramenta hidráulica para abertura de pinça.



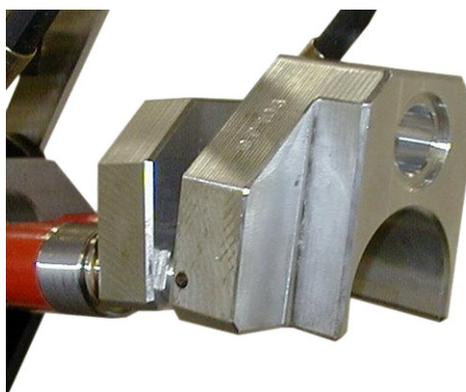
3. Inserir a barra de extração no canal do cabo e fechar a pinça.
4. Outros procedimentos  
→ veja 1.10.3"Verificar a força de extração das pinças de acoplamento no cabo"

**1.10.3 Verificar a força de extração das pinças de acoplamento no cabo**

1. De um lado, remover a cavilha tensora DM 10x50 batendo-a para fora. Após isto, uma rampa de subida pode ser desmontada.



2. Encaixar a pinça de acoplamento no pino esférico e fixar com as cavilhas roscadas.



3. Lubrificar o orifício de passagem no adaptador com graxa suficiente.



4. Remover o mordente inferior.
5. Colocar o extrator sobre o cabo.

(Na medição da força de extração no pino, o extrator deve ser montado na barra de extração.)

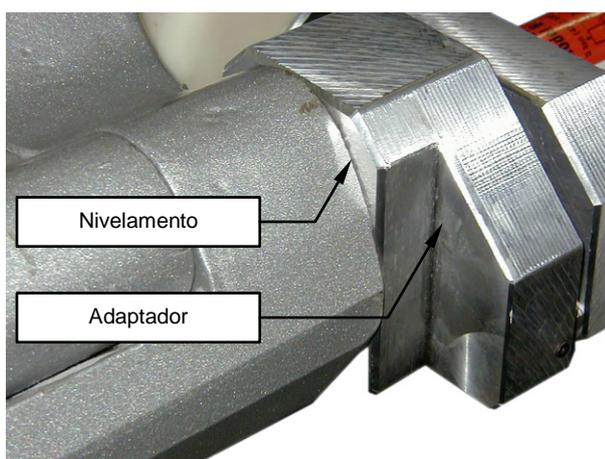


6. Colocar o adaptador com extrator nos pinos das rampas de subida.



**ATENÇÃO!**

Prestar atenção para que o adaptador esteja nivelado na pinça!  
Senão, pode causar a uma falsificação do valor de medição ou causar danos na pinça.



7. Segurar o extrator com a mão esquerda na posição (1) e com a mão direita, puxar na caixa das bombas (2) até que o mecanismo da pinça esteja completamente aberto.

Com a pinça completamente aberta, as alavancas internas formam um ângulo de 90° em relação à barra de extração.

2

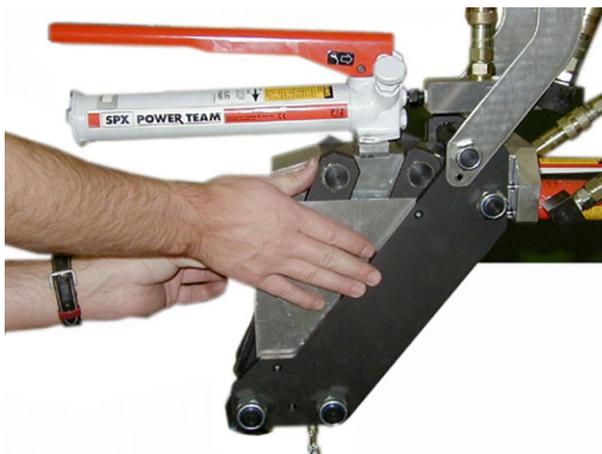


8. Colocar o mordente inferior, por baixo, entre a alavanca anterior e posterior da pinça.



9. Empurrar com força para frente a parte de trás do mordente.

Agora o extrator está levemente entalado.



10. Zerar o indicador deslizante.

11. Fechar o parafuso de retorno da bomba.



12. Acionar a bomba hidráulica até que a pinça escorregue e a força não aumente mais.

Interromper teste após aprox. 30 mm de deslizamento ou após ultrapassar em 20% o valor mínimo da força de extração.



13. Ler a força e registrar no protocolo da pinça

Se o valor mínimo necessário não for atingido, as causas disso podem ser as seguintes:

- Pouca força de tensão principal (molas cansadas, ruptura).
- Desgaste na pinça  
→ veja 1.5"valores de controle - especificações de desgaste"
- Manômetro defeituoso → Verificar o manômetro.

14. Abrir o parafuso de retorno até que a pressão tenha sido eliminada.



15. Retirar o mordente inferior e tirar o extrator.

**INSTRUÇÃO!**

Se não for possível tirar o mordente inferior ou se for difícil extraí-lo, use um martelo de borracha e dê batidas leves na alavanca da pinça posterior até soltá-la (veja a seta na ilustração).



16. Montar novamente a rampa de subida na pinça.

## 1.11 Utilização do aparelho mec. de abertura de pinça

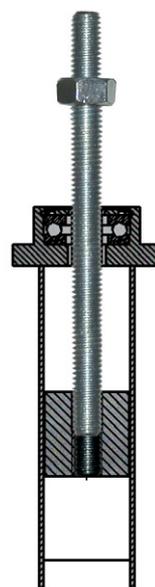
Esta ferramenta é utilizada quando uma pinça defeituosa em condição fechada precisa ser removida do cabo, ou a caso a pinça não esteja corretamente acoplada ao cabo.

**Para uma correta utilização do aparelho é preciso proceder como segue:**

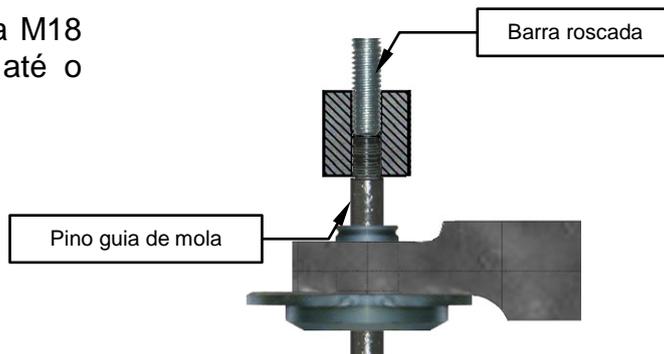
1. A porca M18 e sua contraporca e o copo de lubrificação são aparafusados em um pino guia de mola.



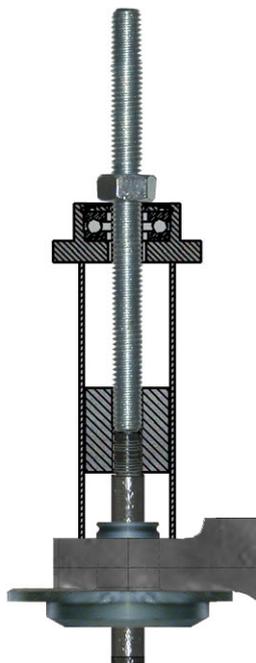
2. Remover a porca do aparelho de abertura, e puxar a barra roscada M18 da carcaça para fora.



3. Aparafusar a barra roscada M18 nos pinos guias de mola até o ponto final.



4. Colocar a carcaça do aparelho de abertura novamente na barra roscada M18. Nisto se deve observar se a carcaça está corretamente assentada no eixo DM 50 do pino guia de mola (Atenção: De outra forma a carcaça do aparelho de abertura é amassada).
5. Desparafusar a porca e abrir com ajuda desta pinça.



Para fechar a pinça os pontos descritos acima são seguidos em ordem inversa, até que o pino guia de mola da segunda mola chegue no ponto final.

## 1.12 Documentação da força das roldanas de acoplamento

### 1.12.1 Informações gerais

A verificação da força de tensão das pinças ocorre indiretamente mediante a medição da força das roldanas de acoplamento.

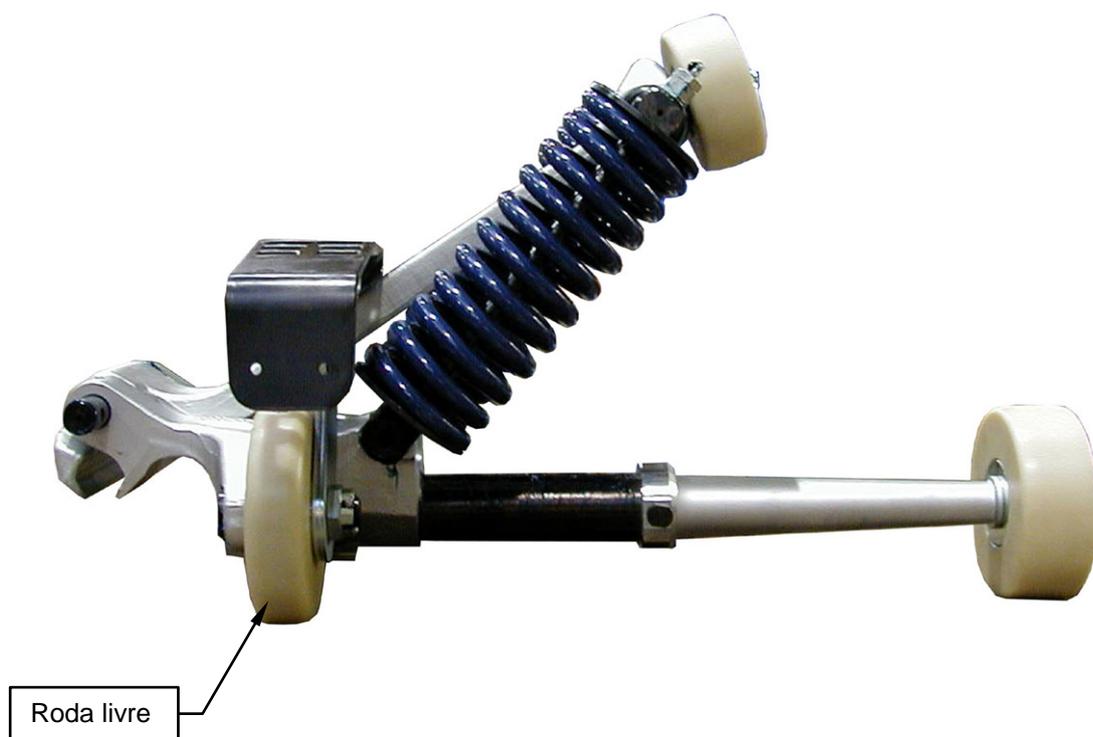
A fim de determinar prematuramente eventuais variações da força das roldanas de acoplamento, é necessário documentar o valor indicado pelo dispositivo de teste da mola pelo menos uma vez por ano, antes da temporada.

#### **Procedimento:**

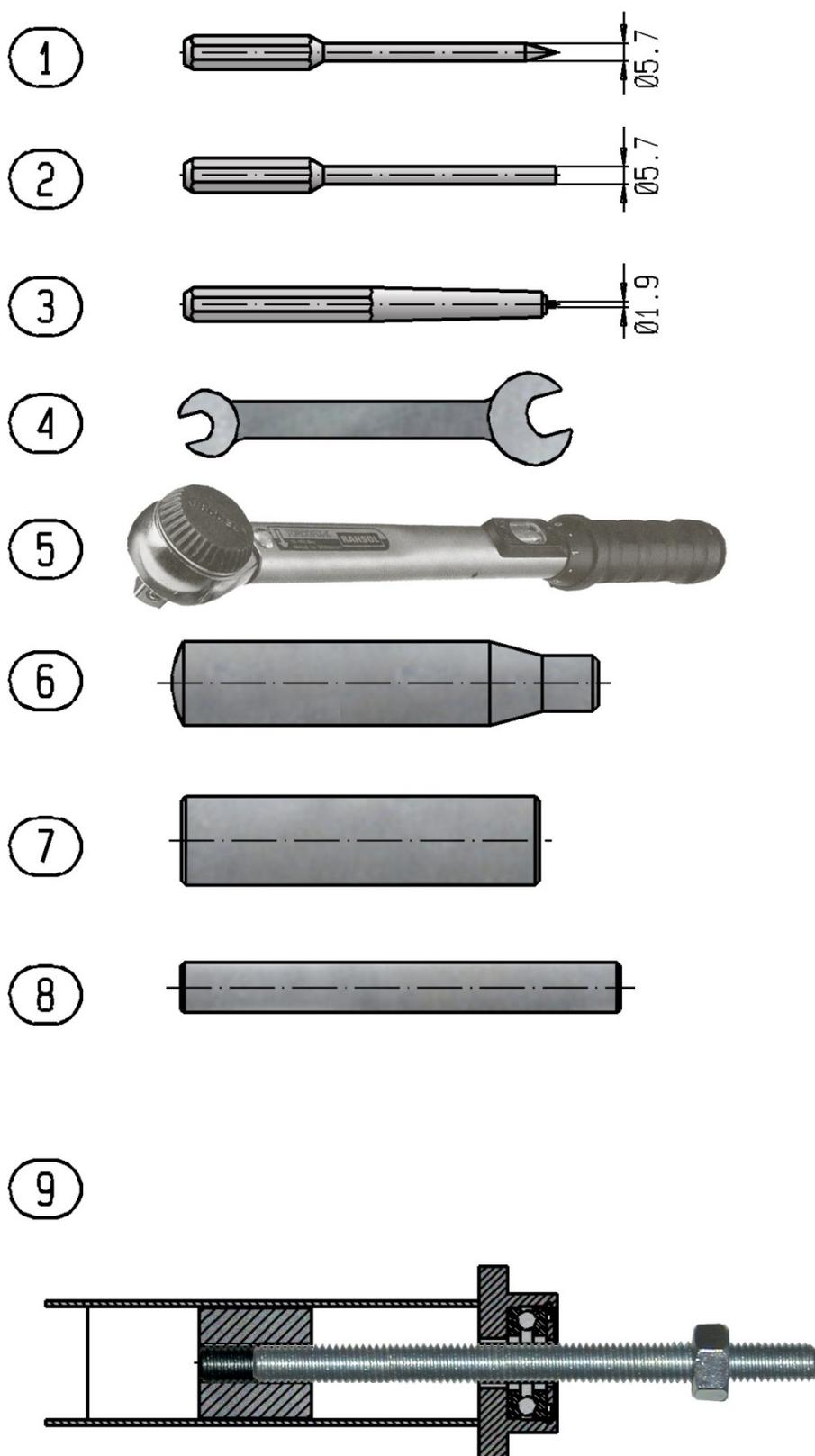
1. Verificar e calibrar o dispositivo de verificação da força de tensão na estação. veja →capítulo 18 “Dispositivos para teleféricos de acoplar” (Ajuste do dispositivo de verificação da força de tensão)
2. Em todo os veículos e a plena velocidade de marcha, passar o ponto de medição no ponto de acoplamento (estação topo e estação base) e documentar os valores indicados no armário de comando do dispositivo de verificação da força de tensão na tabela fornecida.



### 1.13 Visão geral pinça de acoplamento

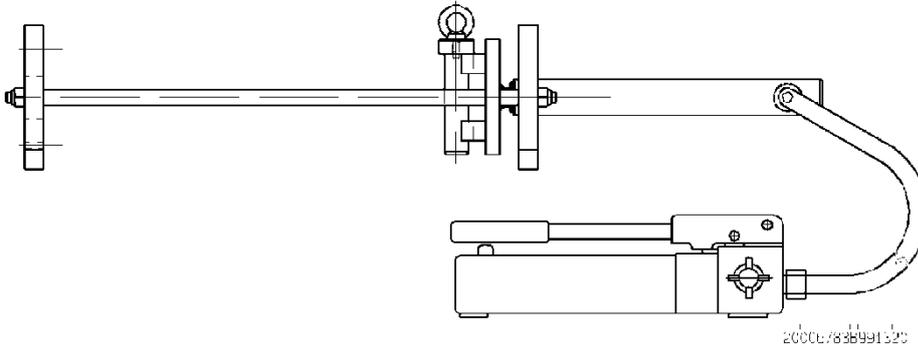


### 1.14 Visão geral das ferramentas



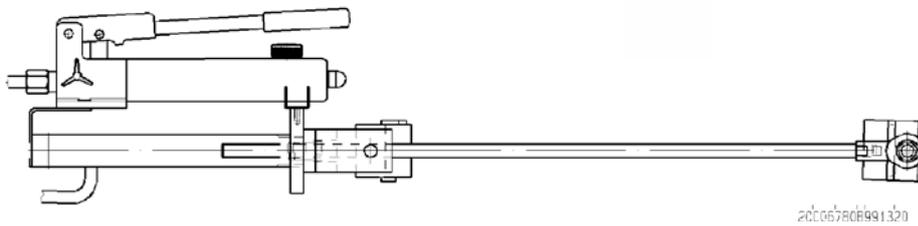
20005211B991320

10



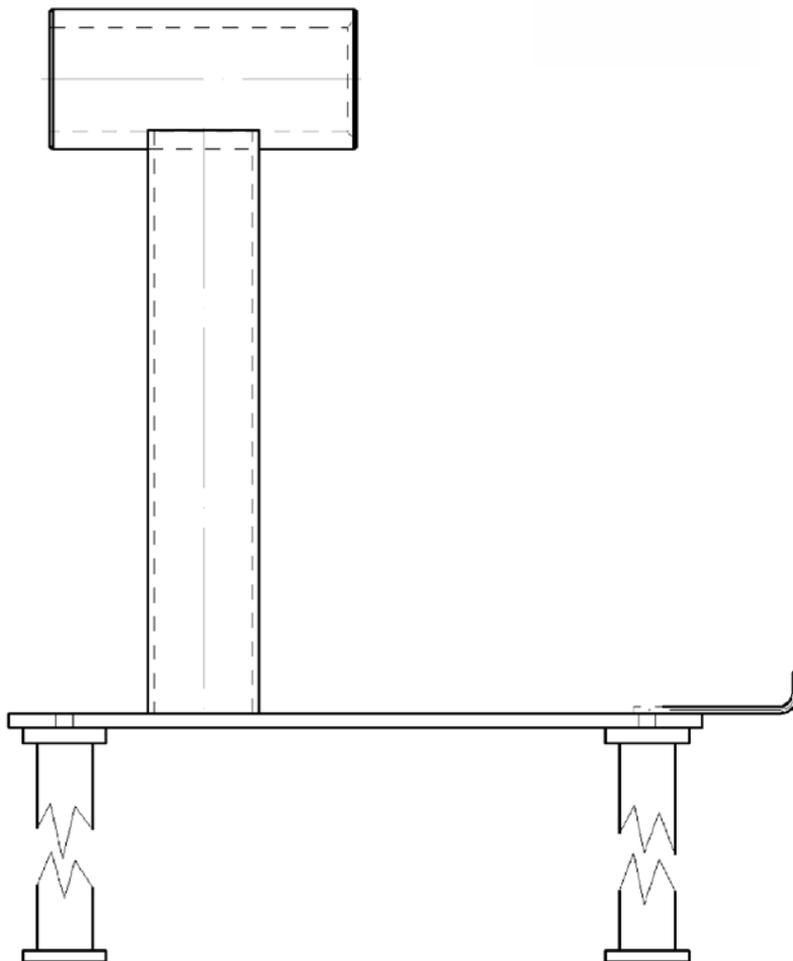
200067838991320

11



200067808991320

12



200067818991320



## **1.16 Formulário de registro da integridade da pinça de acoplamento**

Cada uma das pinças montadas deve ser inspecionada quanto à integridade de todas as peças no controle final.

O controle final deve ser realizado por uma pessoa qualificada, específica para isso.

A lista de verificação para a inspeção e a manutenção deve ser um auxiliar na montagem e no controle final da pinça de acoplamento.

Em princípio, os parafusos de peças portadoras precisam ser apertados com torque de aperto.

→ *Para torques de aperto, veja o desenho de composição da pinça!*

As uniões roscadas apertadas com torque devem ser identificadas com uma marcação colorida (para ajudar no controle final).

No controle final, recomenda-se o uso do princípio de quatro-olhos.

**Formulário de registro da integridade da pinça de acoplamento A108C**
**INSTALAÇÃO:**  
**VERIFICADOR:**
**Nº DO PEDIDO:**  
**DATA:**

		Nº DA PINÇA				
		Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
<b>Roda livre:</b>						
Mola de retenção	2x					
Arruela de passagem	4x					
Assentamento do rolamento	4x					
Disco 80x3	4x					
Arruela de pressão	2x					
Porca M30+ teste de torque	2x					
Contrapino	2x					
<b>Roldana de acoplamento:</b>						
Anel de espaçamento	1x					
Assentamento do rolamento	2x					
Tampa de eixo	1x					
Arruelas de segurança	2x					
Parafuso M8 + teste de torque	2x					
<b>Parte principal da pinça:</b>						
Cavilha tensora 6x55	2x					
Anel terminal	1x					
Parafuso de cabeça cilíndrica	1x					
Porca M10 + teste de Torque	1x					
<b>Conjunto de molas:</b>						
Cavilha tensora 6x45	2x					
Mola de retenção 30x2	2x					
Porca M18 + contraporca	2x					
<b>Rampas de subida:</b>						
Cavilha tensora 10x50	2x					
<b>Superfície de fricção:</b>						
Parafuso M10 + porca	4x					
<b>Roldana de apoio:</b>						
Anel de espaçamento	1x					
Assentamento do rolamento	2x					
Arruela 70x4	1x					
Tampa do eixo	1x					
Arruelas de segurança	2x					
Parafuso M8 + teste de torque	2x					

**Índice:**

1	Equipamento elétrico	2
1.1	Instruções gerais (complementar ao Manual de Operação, em separado)	2
1.2	Alerta de vento	3
1.3	Elementos de transmissão elétricos entre as estações	3
1.4	Equipamento elétrico do teleférico	3
1.5	Tacogerador	4
1.6	Rosca do cabo para interruptor por ruptura de bastão	4

**OBSERVE TAMBÉM OS CAPÍTULOS PERTINENTES:**

Generalidades: ..... Cap. A 1



## 1 EQUIPAMENTO ELÉTRICO

### 1.1 Instruções gerais (complementar ao Manual de Operação, em separado)

Os trabalhos de conservação dos equipamentos eletrotécnicos somente podem ser realizados por pessoal técnico autorizado.  
No caso de problemas com o equipamento elétrico, informar o fornecedor e requisitar um eletricista.



É proibido fazer uma ponte para evitar o circuito elétrico de segurança ou os dispositivos de segurança individuais.

Após o encerramento da operação, todas as bandejas e chaves dispostas ao ar livre devem ser protegidas com uma lona plástica. Principalmente no inverno, essa lona plástica é extremamente necessária para evitar o congelamento dos interruptores e botões de acionamento.

Quando ocorrerem interrupções mais longas na operação, ou no caso de tempestades, separar todos os cabos de percurso, tirando as tomadas. Aterrar os cabos de transporte com barras de aterramento.

## **1.2 Alerta de vento**

Veja o MO separado da empresa Doppelmayr E- Technik

## **1.3 Elementos de transmissão elétricos entre as estações**

Veja o MO separado da empresa Doppelmayr E- Technik

## **1.4 Equipamento elétrico do teleférico**

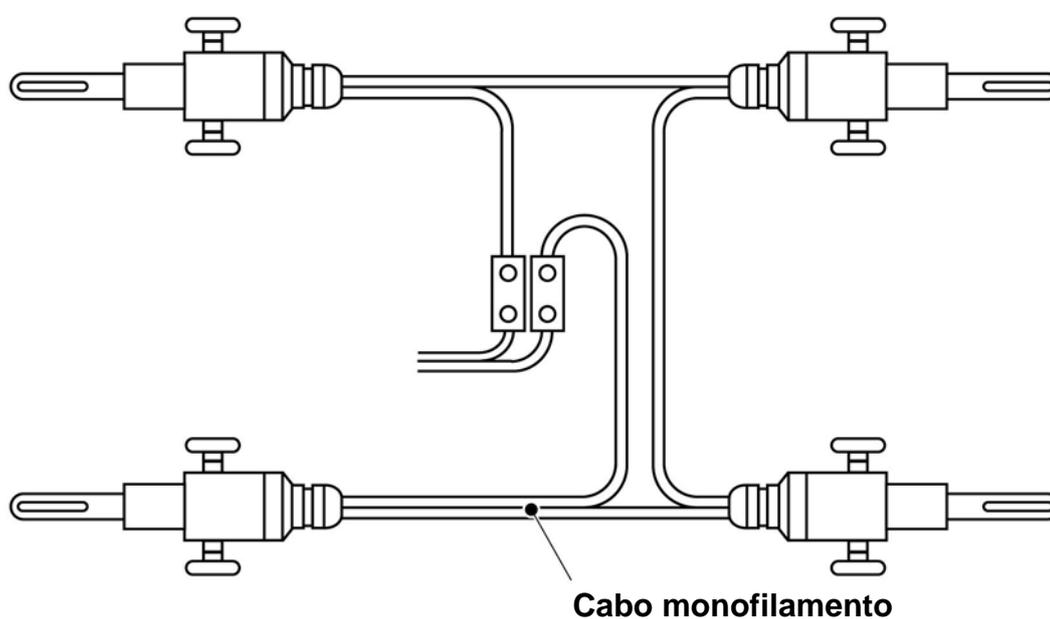
Veja o MO separado da empresa Doppelmayr E- Technik + EMOD

## 1.5 Tacogerador

Verificar o comprimento das escovas de carvão e a limpeza do coletor.

## 1.6 Rosca do cabo para interruptor por ruptura de bastão

Rosca do cabo para dois cabos monofilamento.





## Índice:

1	Instalações de resgate	2
1.1	Instruções sobre segurança e perigo	2
1.2	Instruções importantes sobre o equipamento de resgate	3
1.2.1	Informações importantes sobre os cabos de resgate	4
1.2.1.1	Instruções para o armazenamento e a manutenção de cabos de resgate	4
1.2.1.2	Redução da vida útil de cabos de resgate	4
1.3	Uso do equipamento de resgate conforme a regulamentação	5
1.4	Listas de peças do equipamento de resgate	
	Heligames/Veligames + Mittelman	6
1.4.1	Lista de peças do resgatista	7
1.4.2	Lista de peças ajudante	9
1.4.3	Lista de peças do equipamento de descida	10
1.5	Resgate	12
1.5.1	Transposição do veículo para cabos e seguir até o próximo veículo	24
1.5.2	Subir na torre e transpor o veículo para cabos	25

**OBSERVE TAMBÉM OS CAPÍTULOS PERTINENTES**

Informações gerais ..... A 1



## 1 INSTALAÇÕES DE RESGATE

### 1.1 Instruções sobre segurança e perigo

**PERIGO!****Ferimentos mortais dos passageiros por queda!**

O manejo incorreto do equipamento de resgate pode provocar a queda de passageiros.

Os processos de resgate descritos só podem ser realizados por pessoal especializado e treinado.

**Ferimentos mortais por queda de grande altura!**

Suba na instalação somente adotando as medidas de segurança previstas para isso.

Utilize os dispositivos de suspensão, escadas e plataformas previstos!

Durante o resgate, sempre mantenha contato por rádio com uma pessoa na estação.

**Ferimentos mortais por causa de acionamento acidental da instalação!**

Assegure-se de que a instalação não pode ser acionada acidentalmente por terceiros.

Durante o resgate, sempre mantenha contato por rádio com uma pessoa na estação.

## 1.2 Instruções importantes sobre o equipamento de resgate

### **INSTRUÇÃO**

As instruções a seguir devem ser seguidas à risca pela entidade operadora da instalação para não prejudicar a vida útil dos componentes da instalação. Todo o equipamento de resgate deve ser inspecionado uma vez por ano por um especialista na área. Essa é a única forma de excluir acidentes em função de material defeituoso.

### **INSTRUÇÃO**

O aparelho descensor RG10 somente pode ser utilizado com um cabo de resgate com núcleo encapado conforme a norma EN 1891 de abril de 1997 ou correspondente a uma norma sequencial. Nesta instalação, de acordo com a distância máxima do solo, podem ser realizados um máximo de 200 processos de descida consecutivos com o freio de descida.

- Verificar o local, integridade e condição perfeita de todo o equipamento de resgate antes e depois do uso com base na tabela que se segue. Informações para a inspeção estão no folheto que acompanha o respectivo componente do equipamento de resgate.
- A verificação do equipamento de resgate deve ser realizada exclusivamente por pessoas qualificadas e especializadas (equipe de resgate) para isso.
- Os equipamentos de resgate devem ficar guardados em um local de fácil e rápido acesso na estação. Veja o manual "Resgate" para obter informações a esse respeito.
- Em intervalos regulares, em cooperação com as organizações de ajuda citadas no plano de resgate, realizar um exercício de resgate com o equipamento de resgate existente (pelo menos uma vez por ano).
- A entidade operadora da instalação deve protocolar criteriosamente todos os resgates e usos do equipamento de resgate.

## 1.2.1 Informações importantes sobre os cabos de resgate

### **INSTRUÇÃO**

O tempo de uso, inclusive tempo de armazenamento, de um cabo não pode de forma alguma ultrapassar o período de 10 anos! Decorrido esse tempo, realizar uma revisão geral de todo o equipamento de resgate. As informações para essa inspeção estão no folheto que acompanha o respectivo componente do equipamento de resgate.

### **1.2.1.1 Instruções para o armazenamento e a manutenção de cabos de resgate**

- Após cada utilização e antes de cada treinamento de resgate, todos os cabos e cabos utilizados devem ser inspecionados quanto à presença de danos e depois devem ser enrolados cuidadosamente, evitando nós e emaranhados. No caso de danos, substituí-los imediatamente. Jamais reutilize cabos danificados!
- Para fins de resgate, utilizar somente os cabos fornecidos pela empresa Doppelmayr.
- Cabos sujos e molhados devem ser limpos com água fria e, em seguida, secos ao ar. Jamais secar cabos com calor.
- Transportar e guardar os cabos em um saco de cabos.

### **1.2.1.2 Redução da vida útil de cabos de resgate**

Os fatores a seguir podem interferir negativamente na vida útil de um cabo:

- contato com produtos químicos
- Altas temperaturas.
- muita radiação UV
- danos como erosão, ruptura de fibras, cortes etc.
- choque com objetos duros em quedas
- esforços fortes e repetidos
- manutenção deficiente (não obediência às instruções prescritas)
- atrito em bordas afiladas como elementos de torre
- queda no cabo. Nesse caso, não reutilizar o cabo

Por esse motivo, os equipamentos de resgate devem ser guardados sempre no local de armazenamento previsto, da forma especificada.

### **1.3 Uso do equipamento de resgate conforme a regulamentação**

**INSTRUÇÃO**

O equipamento de resgate deve ser usado exclusivamente para motivos de resgate na instalação. Não é permitido utilizar o equipamento de resgate ou de partes dele para outros fins que não sejam de resgate.

## **1.4 Listas de peças do equipamento de resgate Heligames/Veligames + Mittelmann**

O equipamento de resgate apresentado é destinado para uma equipe de resgate composta por duas pessoas. O equipamento de resgate consiste em um saco de transporte com todos os componentes necessários.

Para obter informações sobre o manejo do equipamento de resgate e os processos em cada cenário de resgate, ⇒ veja 1.5 "Resgate" e assistência de frenagem separada do fabricante do veículo para cabos, do veículo para cabos e do aparelho descensor bem como do equipamento de proteção pessoal.

### 1.4.1 Lista de peças do resgatista

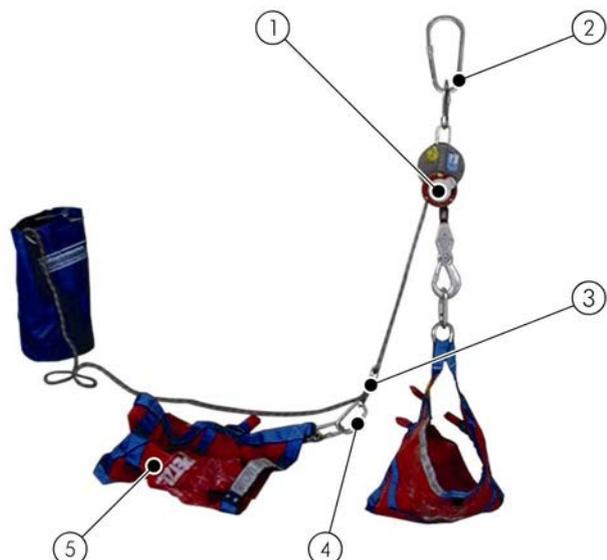
Visão geral			
			
Item	Quantidade	Descrição	
①	1	Cinturão tipo paraquedas "Perfekt Expert"	
②	4	Mosquetão	
③	1	TALABARTES GRILLON MGO	
④	1	TALABARTES JANE MGO	

Item	Quantidade	Descrição	
⑤	1	Freio de descida "D09 Stop"	
	1	Veículo para cabos	 Modelo Veligames
			 Modelo Heligames
	1	Par de luvas	
	1	Guia "Wallstep"	
	1	Saco de transporte	

### 1.4.2 Lista de peças ajudante

Visão geral			
			
Item	Quantidade	Descrição	
①	1	Cinturão abdominal cadeirinha "Perfekt Expert"	
②	1	Freio de descida "D09 Stop"	
③	1	Mosquetão	
④	1	Par de luvas	

### 1.4.3 Lista de peças do equipamento de descida

Visão geral			
			
Item	Quantidade	Descrição	
①	1	Unidade de descida "RG10"	
②	1	Mosquetão	
③	1	Dispositivo anti-queda "CABLOC AC350"	

Item	Quantidade	Descrição	
④	2	Mosquetão	
⑤	2	Triângulo de resgate "Bermude C80"	
	1	Laço (opcional nos veículos de cadeira)	
	1	Cabo guia (opcional como cabo auxiliar do teleférico para descidas oblíquas)	
④	1	Mosquetão (opcional para cabo guia)	
	1	Saco de transporte (opcional para cabo guia)	

## 1.5 Resgate



### **PERIGO!**

#### **Ferimentos mortais dos passageiros por queda!**

O manejo incorreto do equipamento de resgate pode provocar a queda de passageiros.

Os processos de resgate descritos só podem ser realizados por pessoal especializado e treinado.

1. Desligar a instalação e assegurar que não possa ser ligada acidentalmente por terceiros.
  2. **Resgatista + auxiliar:** verificar a integridade do equipamento de resgate. Vestir o equipamento de proteção pessoal.
  3. **Resgatista + ajudante:** vão para o local de resgate.
  4. **Resgatista:** escalar a torre.
    - Ao escalar a torre com os mosquetões, prender os dois talabartes na escada da torre ou utilizar a proteção para escalar Fallbloc.
- Encarregar uma pessoa na estação para fazer a supervisão.



- Prender no jugo das torres da torre!



5. **Resgatista:**  
prender o aparelho descensor no cavalete de suspensão do cabo e soltar o cabo de resgate até o chão.
6. **Auxiliar:**  
enganchar o veículo para cabos no cabo de resgate.



7. **Resgatista:**  
com a ajuda do cabo, puxar para cima o veículo para cabos.

- **Auxiliar:**  
ajudar o resgatista na elevação do veículo para cabos puxando o cabo de resgate.



8. **Resgatista:**  
pendurar o veículo para cabos no cabo de transporte e ativar o freio. ⇒ veja o manual separado da empresa Gamesystem



9. **Resgatista:**  
enganchar o elemento de segurança do veículo para cabos no cinturão tipo paraquedas, subir no veículo para cabos e enganchar o mosquetão do talabarte Grillon MGO no cabo de transporte atrás do veículo para cabos.



10. **Resgatista:**  
com o uso do veículo para cabos, descer lentamente até o segundo veículo.



- Se não houver pessoas no veículo, contornar o veículo para cabos e seguir adiante até o próximo veículo.  
⇒ Veja 1.5.1 "Transposição do veículo para cabos e seguir até o próximo veículo"
- No caso de um veículo com passageiros, continuar com o resgate como explicado a seguir.

11. **Resgatista:**  
enganchar os dois mosquetões do talabarte no veículo.



**12. Resgatista:**

enganchar o aparelho descensor por cabo.

- No caso de teleféricos com cabine, com um mosquetão grande enganchar o aparelho descensor no eixo da haste de suspensão da pinça (na roldana de apoio). No caso de um elevador FUNITEL, na pinça de resgate das suspensões.



- Nos veículos de cadeira, enganchar o aparelho descensor com um laço fixo (se necessário) no cabo de transporte.



**13. Resgatista:**

(opcional para casos especiais) enganchar o cabo guia.

- Enganchar as duas extremidades do cabo guia no ponto de suspensão do aparelho descensor e deixar o resto descer ao solo.
- Antes do procedimento de descida por cabo, enlaçar o passageiro com o triângulo de resgate no cabo guia.



**14. Ajudante:**

(opcional para casos especiais) ancorar o cabo guia para o teleférico auxiliar.

- Ancorar o freio de descida Stop D09 em um ponto seguro ou
- com mais auxiliares, assegurar o cabo guia para a descida oblíqua.



Retter gelangt von der Stütze aus über ein selbstbremsendes Seilfahrgerat zu den Fahrzeugen

RESCUER APPROCHES TO THE CARRIERS BY A SELFPROPELLED ROPE TRAVEL DEVICE

Pendelabseilgerät und Führungseil an Klemmenachse aufgehängt

PENDULAR ABSEIL DEVICE AND GUIDING ROPE FIXED AT MAIN AXLE OF CABIN GRIP

Fahrgäste werden entlang des Führungseiles abgeseilt

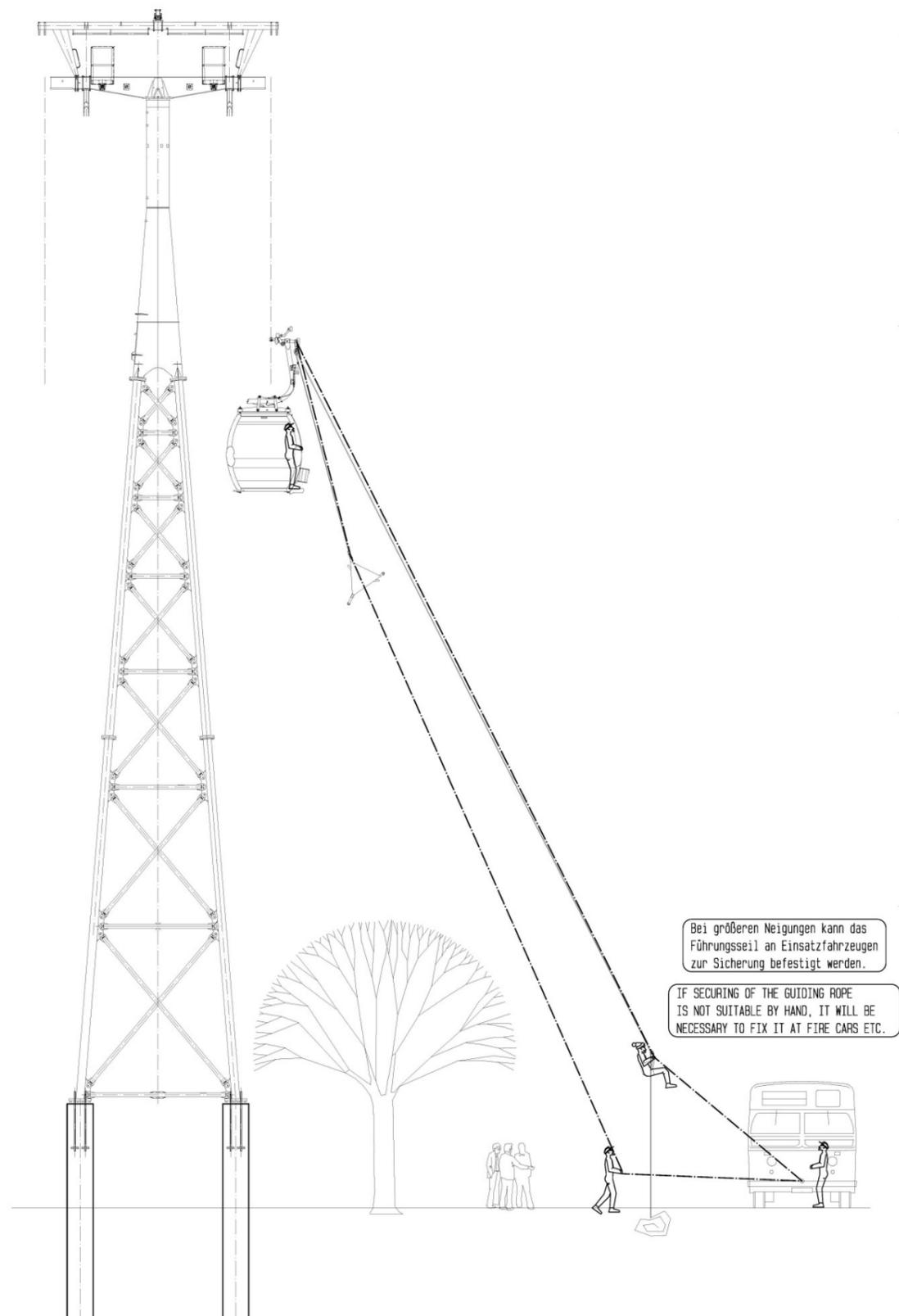
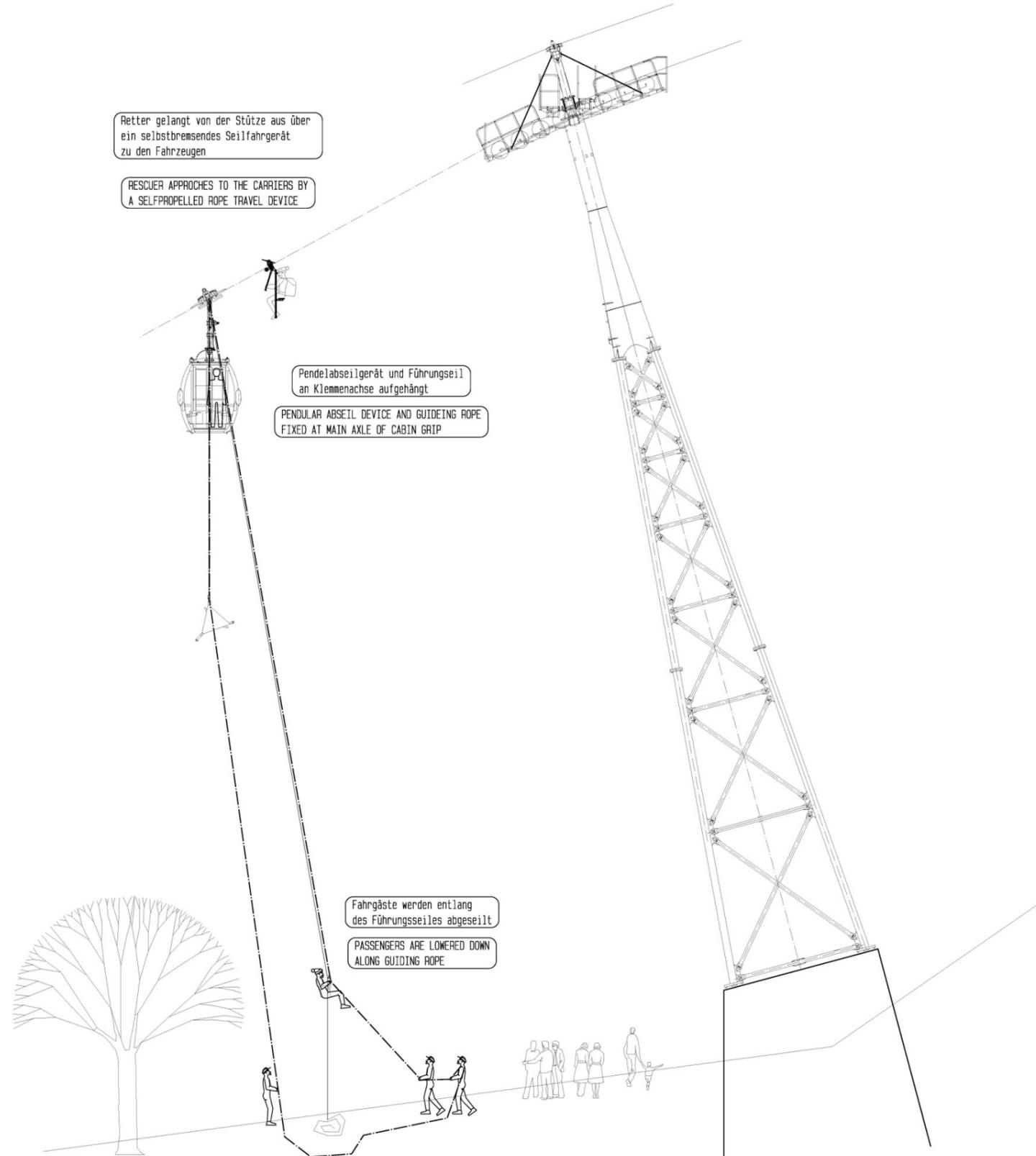
PASSENGERS ARE LOWERED DOWN ALONG GUIDING ROPE

Helper sichern und führen das Führungseil an Hindernissen vorbei

HELPER SECURE THE GUIDING ROPE AND KEEP IT OFF OBSTACLES

Bei größeren Neigungen kann das Führungseil an Einsatzfahrzeugen zur Sicherung befestigt werden.

IF SECURING OF THE GUIDING ROPE IS NOT SUITABLE BY HAND, IT WILL BE NECESSARY TO FIX IT AT FIRE CARS ETC.



10811304	
<b>Doppelmayr</b>	1/50
WVA 030 2396 Providence	kg TB-Ablage
Bergevorgang Schrägabseilen	20031525009500
Seilfahrgerat Veiligames	10779596
Systemzeichnung	20031525009500

**15. Resgatista:**  
enganchar o guia "Wallstep".

- Nos veículos de cabine, o guia "Wallstep" deve ser enganchado no quadro de 4 pontos.
- Nos veículos de cadeira, o guia "Wallstep" deve ser enganchado com um mosquetão no laço fixo.



**16. Resgatista:**  
descer no veículo.

- Nos veículos de cabine, é necessário abrir a porta da cabine previamente.
- Nos veículos de cadeira com uma cobertura de proteção contra as condições climáticas, é necessário primeiro abrir a cobertura.



17. **Resgatista:**  
puxar o passageiro do primeiro triângulo de resgate.



18. **Resgatista:**  
enganchar o cabo de resgate com o mosquetão no triângulo de resgate e esticar o cabo para que não haja uma queda.

- No caso de veículos de cadeira, é o momento de abrir o estribo de proteção.



19. **Resgatista:**  
descer o passageiro.

Se necessário, enlaçar adicionalmente o freio de descida (D09) no contracabo.



- Nos veículos de cadeira: depois que o passageiro já tenha sido descido abaixo da borda do assento, fechar o estribo de proteção para a proteção dos demais passageiros.



20. **Auxiliar:**  
receptionar o passageiro no solo.

21. **Auxiliar:**  
retirar o passageiro do triângulo de resgate.

22. **Resgatista:**  
puxar o passageiro do segundo triângulo de resgate.

23. **Resgatista:**  
enganchar o dispositivo anti-queda no cabo de resgate, o que define a altura de descida para este veículo (para poupar o cabo, o dispositivo anti-queda não deve chegar até o aparelho descensor).



24. **Resgatista:**  
enganchar o triângulo de resgate no dispositivo anti-queda e esticar o cabo para que não haja uma queda.

- No caso de veículos de cadeira, é o momento de abrir o estribo de proteção.



25. **Resgatista:**  
descer o passageiro.

Se necessário, enlaçar  
adicionalmente o freio de  
descida (D09) no  
contracabo.



- Nos veículos de cadeira:  
depois que o passageiro já  
tenha sido descido abaixo da  
borda do assento, fechar o  
estribo de proteção para a  
proteção dos demais  
passageiros.
- Puxar o primeiro triângulo de  
resgate para cima usando o  
cabo vazio.



- Repetir as etapas 18 a 24 até que todos os passageiros do respectivo  
veículo tenham sido resgatados.
- A seguir, proceder da seguinte forma:

**26. Resgatista:**

com o mosquetão enganchar no aparelho descensor por cabo e subir até às suspensões do veículo pela escada de cordas "Wallstep" (se necessário).

• **Ajudante:**

esticar o cabo de resgate do resgatista na subida para proteger e apoiar o resgatista.



- Para chegar ao veículo seguinte, proceder como se segue.  
⇒ veja 1.5.1 "Transposição do veículo para cabos e seguir até o próximo veículo"
- Se não houver mais nenhum veículo no campo do cabo, ou se o resgate dos passageiros foi concluído, proceder como se segue.  
⇒ veja 1.5.2 "Subir na torre e transpor o veículo para cabos"

### 1.5.1 Transposição do veículo para cabos e seguir até o próximo veículo

1. **Resgatista:**  
engancha o veículo para cabos no cabo de transporte no lado da base da pinça e ativar o freio.
  
  2. **Resgatista:**  
engancha a proteção do veículo para cabos no cinturão tipo paraquedas e subir no veículo para cabos.
  
  3. **Resgatista:**  
engancha o mosquetão do talabarte Grillon MGO por trás do veículo para cabos no cabo de transporte.
  
  4. **Resgatista:**  
com o uso do veículo para cabos, descer lentamente até o segundo veículo.
- Se não houver mais nenhum veículo no campo do cabo, proceder como se segue.  
⇒ veja 1.5.2 "Subir na torre e transpor o veículo para cabos"

## 1.5.2 Subir na torre e transpor o veículo para cabos

1. **Resgatista:**  
enganchar o guia do cabo na torre.



2. **Resgatista:**  
enganchar ambos os mosquetões do talabarte na plataforma ou na balaustrada da torre.



3. **Resgatista:**  
escalar até a plataforma.

- Se no próximo campo do cabo houver mais veículos com passageiros, repetir os procedimentos anteriores.
- Quando o resgate dos passageiros tiver sido concluído, proceder como se segue.

4. **Resgatista:**  
desenganchar o veículo para cabos do cabo de transporte e usando o cabo de resgate, descer até o ajudante.
- **Auxiliar:**  
receber o veículo para cabos.
5. **Resgatista:**  
descer da torre.
- Ao descer da torre, prender os mosquetões do talabarte na escada da torre como segurança ou utilizar o Fallbloc como proteção para escalar.
6. **Resgatista + auxiliar:**  
verificar a integridade do equipamento de resgate.
- Certificar-se de que todas as peças do equipamento de resgate tenham sido removidas das torres e do cabo de transporte.

