

# Instruções de montagem e de operação

(Instruções originais de montagem e de operação [tradução])

## T... (com GPK)

### Turboacoplamento com enchimento constante, tipo de acoplamento de ligação GPK (acoplamento de pacote metálico)

incluindo execução conforme a diretiva 2014/34/EU (diretiva ATEX)

Versão 10.1 (updated Version), 16/04/2024

3626-011700 pt, classe de proteção 0: publicamente

Nº de série <sup>1)</sup>		
Tipo de acoplamento <sup>2)</sup>		
Ano de construção		
Massa (peso)		Kg
Transmissão de potência		kW
Rotação de acionamento		min <sup>-1</sup>
Fluido de serviço	<input type="checkbox"/> Óleo mineral <input type="checkbox"/> Água <input type="checkbox"/>	
Quantidade de enchimento		dm <sup>3</sup> (litros)
Número de parafusos "Z" <sup>3)</sup>		
Temperatura nominal de ativação dos parafusos fusíveis de segurança		°C
Tipo de acoplamento de ligação	GPK	
Nível de pressão sonora L <sub>PA,1m</sub>		dB
Posição de montagem	<input type="checkbox"/> horizontal (máx. 7°)	
Acionamento através de	<input type="checkbox"/> Roda externa	

1) Em caso de correspondência, indicar o n.º de série (→ Capítulo 18).

2) T...: Óleo/TW...: Água.

3) Determinar e anotar o número de parafusos "Z" (→ capítulo 10.1).

Consulte a Voith Turbo caso os dados na folha de rosto não estejam completos.

## Contato

Voith Turbo GmbH & Co. KG  
Division Industry  
Voithstr. 1  
74564 Crailsheim, ALEMANHA  
Tel.: + 49 7951 32-599  
Fax + 49 7951 32-554  
vtcr-ait.service@voith.com  
www.voith.com/fluid-couplings

3626-011700 pt

Este documento descreve o estado técnico do produto no final da redação em 01/06/2017.

Copyright © by  
Voith Turbo GmbH & Co. KG

Este documento está protegido por direitos autorais. Ele não pode ser traduzido, copiado mecânica ou eletronicamente nem entregue a terceiros, na totalidade ou parcialmente, sem a autorização por escrito do editor.

# Conteúdo

<b>1</b>	<b>Turboacoplamento com enchimento constante da Voith</b>	<b>7</b>
<b>1.1</b>	<b>Função</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Dados técnicos</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Declarações do fabricante</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Declaração relativa a módulos e componentes</b>	<b>11</b>
<b>3.2</b>	<b>Declaração de conformidade</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Nota para o usuário</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Segurança</b>	<b>15</b>
<b>5.1</b>	<b>Instruções de segurança</b>	<b>15</b>
5.1.1	Estrutura das instruções de segurança	15
5.1.2	Definição dos sinais de segurança	16
<b>5.2</b>	<b>Uso devido</b>	<b>16</b>
<b>5.3</b>	<b>Uso indevido</b>	<b>17</b>
<b>5.4</b>	<b>Alterações construtivas</b>	<b>17</b>
<b>5.5</b>	<b>Indicações gerais de perigo</b>	<b>17</b>
<b>5.6</b>	<b>Perigos residuais</b>	<b>22</b>
<b>5.7</b>	<b>Comportamento em caso de acidentes</b>	<b>22</b>
<b>5.8</b>	<b>Instruções relativas à operação</b>	<b>22</b>
<b>5.9</b>	<b>Qualificação do pessoal</b>	<b>26</b>
<b>5.10</b>	<b>Inspeção dos produtos</b>	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>Transporte e armazenagem</b>	<b>27</b>
<b>6.1</b>	<b>Estado de entrega</b>	<b>27</b>
<b>6.2</b>	<b>Volume de fornecimento</b>	<b>27</b>
<b>6.3</b>	<b>Transporte</b>	<b>28</b>
<b>6.4</b>	<b>Levantamento</b>	<b>29</b>
<b>6.5</b>	<b>Armazenagem/embalamento/conservação</b>	<b>35</b>

<b>7</b>	<b>Torques de aperto</b>	<b>36</b>
<b>7.1</b>	<b>Pinos roscados</b>	<b>38</b>
<b>7.2</b>	<b>Parafusos fusíveis de segurança, de enchimento, cegos, de inspeção e difusores</b>	<b>38</b>
<b>7.3</b>	<b>Parafusos de fixação</b>	<b>39</b>
<b>8</b>	<b>Montagem e alinhamento</b>	<b>40</b>
<b>8.1</b>	<b>Funcionamento do GPK (acoplamento de pacote metálico)</b>	<b>40</b>
<b>8.2</b>	<b>Ferramentas</b>	<b>41</b>
<b>8.3</b>	<b>Preparação</b>	<b>42</b>
8.3.1	Molas de ajuste	43
<b>8.4</b>	<b>Montagem dos cubos do acionamento e da saída</b>	<b>44</b>
8.4.1	Condições	45
<b>8.5</b>	<b>Montagem e alinhamento em modelo tipo GPK</b>	<b>46</b>
8.5.1	Montagem do cubo de acionamento e de saída	46
8.5.2	Alinhamento	47
8.5.3	Montagem do turboacoplamento	55
8.5.4	Controle do alinhamento	57
<b>8.6</b>	<b>Montagem e alinhamento em modelo tipo GPK-XP (com cubo de aperto)</b>	<b>59</b>
8.6.1	Montagem dos cubos do acionamento e da saída	59
8.6.2	Alinhamento	60
8.6.3	Preparação do cubo de aperto e veio de encaixe	68
8.6.4	Montagem do turboacoplamento	69
8.6.5	Controle do alinhamento	71
<b>9</b>	<b>Fluidos de serviço</b>	<b>73</b>
<b>9.1</b>	<b>Requisitos para o fluido de serviço Água</b>	<b>74</b>
9.1.1	Fluidos de serviço usáveis	74
9.1.2	Fluido de serviço Água para turboacoplamentos com válvulas de força centrífuga (tipos TW...F...)	74
<b>10</b>	<b>Enchimento, controle do enchimento e esvaziamento</b>	<b>77</b>
<b>10.1</b>	<b>Enchimento do turboacoplamento</b>	<b>78</b>
<b>10.2</b>	<b>Controle de enchimento</b>	<b>79</b>

<b>10.3</b>	<b>Esvaziamento do turboacoplamento</b>	<b>79</b>
10.3.1	Esvaziamento de turboacoplamentos montados na horizontal sem câmara de retardamento	80
10.3.2	Esvaziamento de turboacoplamentos montados na horizontal com câmara de retardamento	80
<b>11</b>	<b>Colocação em operação</b>	<b>81</b>
<b>12</b>	<b>Operação</b>	<b>84</b>
<b>13</b>	<b>Manutenção, conservação</b>	<b>85</b>
<b>13.1</b>	<b>Limpeza externa</b>	<b>88</b>
<b>13.2</b>	<b>Acoplamento de ligação tipo GPK e GPK-XP</b>	<b>89</b>
<b>13.3</b>	<b>Rolamentos</b>	<b>89</b>
13.3.1	Lubrificação dos rolamentos com fluido de serviço Óleo mineral	89
13.3.2	Lubrificação dos rolamentos com fluido de serviço Água	90
13.3.3	Troca de rolamentos/repetição de lubrificação	90
<b>13.4</b>	<b>Parafusos fusíveis de segurança</b>	<b>90</b>
<b>14</b>	<b>Protocolo de inspeção da montagem, de colocação em operação e de manutenção</b>	<b>93</b>
<b>14.1</b>	<b>Protocolo de inspeção da montagem</b>	<b>94</b>
<b>14.2</b>	<b>Protocolo de colocação em operação</b>	<b>97</b>
<b>14.3</b>	<b>Protocolo de manutenção para a manutenção geral</b>	<b>99</b>
<b>15</b>	<b>Desmontagem do turboacoplamento</b>	<b>100</b>
<b>15.1</b>	<b>Preparação</b>	<b>100</b>
<b>15.2</b>	<b>Desmontagem do tipo GPK</b>	<b>101</b>
<b>15.3</b>	<b>Nova montagem do tipo GPK</b>	<b>101</b>
<b>15.4</b>	<b>Desmontagem do tipo GPK-XP (com cubo de aperto)</b>	<b>101</b>
<b>15.5</b>	<b>Nova montagem do tipo GPK-XP (com cubo de aperto)</b>	<b>101</b>
<b>16</b>	<b>Descarte</b>	<b>102</b>
<b>17</b>	<b>Falhas – Solução</b>	<b>103</b>
<b>18</b>	<b>Pedidos de informações, solicitação de um montador e pedido de peças de reposição</b>	<b>105</b>

<b>19</b>	<b>Monitoramento da temperatura</b>	<b>106</b>
<b>19.1</b>	<b>Dispositivo de comutação térmico mecânico MTS para pré-aviso</b>	<b>107</b>
<b>19.2</b>	<b>Dispositivo de comutação térmico sem contato BTS</b>	<b>108</b>
19.2.1	Dispositivo de comutação térmico sem contato BTS para pré-aviso	108
19.2.2	Dispositivo de comutação térmico sem contato BTS-Ex para limitação da temperatura máxima da superfície	109
<b>19.3</b>	<b>Dispositivo de medição térmico sem contato BTM para pré-aviso</b>	<b>110</b>
<b>20</b>	<b>Informação sobre peças de reposição</b>	<b>111</b>
<b>20.1</b>	<b>Vista geral dos componentes do turboacoplamento 366 – 1150 da Voith</b>	<b>112</b>
<b>20.2</b>	<b>Peças de reposição para o turboacoplamento da Voith 366 – 1150</b>	<b>113</b>
<b>20.3</b>	<b>Peças de reposição para o acoplamento de conexão tipo GPK</b>	<b>115</b>
<b>20.4</b>	<b>Peças de reposição para o acoplamento de ligação tipo GPK-XP (com cubo de aperto)</b>	<b>116</b>
<b>21</b>	<b>Índice remissivo</b>	<b>117</b>
<b>22</b>	<b>Anexo</b>	<b>119</b>

# 1 Turboacoplamento com enchimento constante da Voith

## 1.1 Função

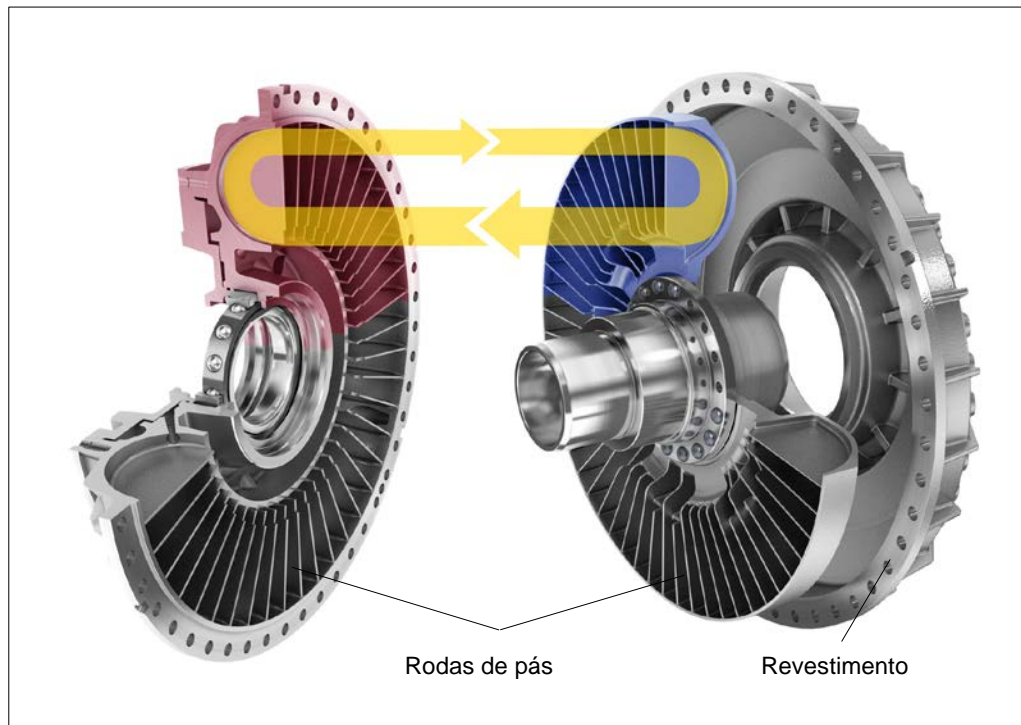


Figura 1

O turboacoplamento da Voith é um acoplamento hidrodinâmico que trabalha segundo o princípio de Föttinger. É composto principalmente de duas rodas de pás – a roda da bomba e da turbina – assim como de um revestimento envolvente. As duas rodas estão sobrepostas. A transmissão de potência é efetuada sem desgaste, sem qualquer contato mecânico entre as peças condutoras de energia. No acoplamento encontra-se uma quantidade constante de fluido de serviço.

A energia mecânica transmitida pelo motor de acionamento é transformada na energia de fluxo do fluido de serviço, através da roda de bomba acoplada. Na roda da turbina, esta energia de fluxo é novamente transformada em energia mecânica.

Relativamente ao funcionamento do acoplamento, devem ser considerados três estados:

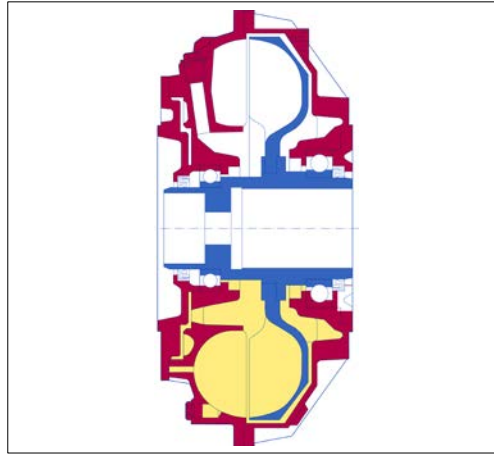


Figura 2

### Imobilização

A totalidade do fluido de serviço mantém-se estática no acoplamento.

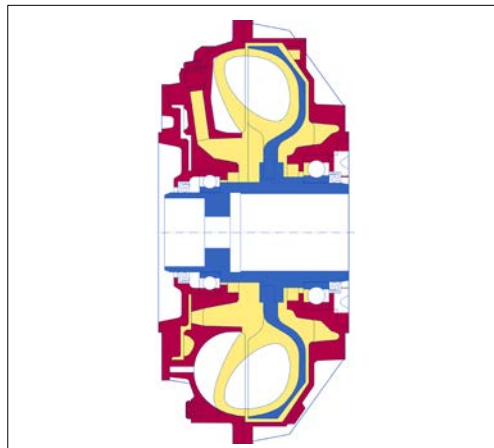


Figura 3

### Estado de partida

A roda da bomba acelera o fluido de serviço à medida que a rotação do motor aumenta, de modo que, na câmara de trabalho, é gerada uma corrente de circuito. A área total das pás da roda da turbina é banhada pelo líquido fazendo com que a roda se coloque em movimento devido à energia cinética do escoamento. A tendência do torque durante o processo de partida é indicada pela curva característica do acoplamento.

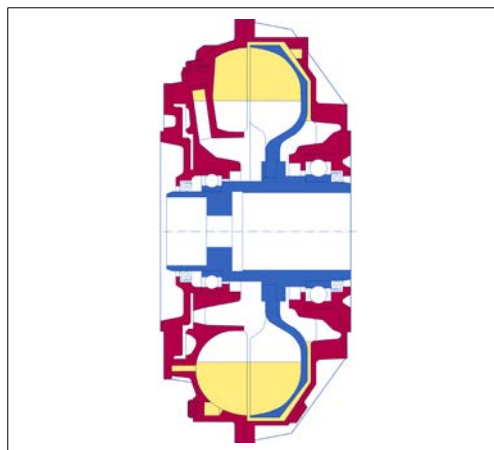


Figura 4

### Operação nominal

Na operação nominal, é transmitido apenas o torque solicitado pela máquina de serviço. Devido à reduzida diferença de rotações entre a roda da bomba e a roda da turbina (deslizamento nominal), é efetuado um ajuste para um estado de corrente estacionário ao nível do acoplamento.



## 2 Dados técnicos

### Dados necessários para uso em atmosferas potencialmente explosivas:



CE  - Identificação:		
Temperatura ambiente, se diferente de -25 °C T <sub>a</sub> 40 °C		°C
Temperatura máx. superfície (T3= 200 °C, T4= 135 °C, ou diferente)		°C
Monitoramento da temperatura	<input type="checkbox"/> MTS <sup>1)</sup> para pré-aviso	
	<input type="checkbox"/> BTS <sup>2)</sup> para pré-aviso	
	<input type="checkbox"/> BTS-Ex <sup>2)</sup> para limitação da temperatura máxima da superfície dos turboacoplamentos da Voith conforme a diretriz ATEX. Temperatura máxima admissível do turboacoplamento durante a ligação do motor:	°C
Temperatura nominal de ativação do monitoramento da temperatura		°C
Quantidade de enchimento máxima admissível <sup>3)</sup>		dm <sup>3</sup> (litros)
Sobrecarga (→ capítulo 5.8), que provoca a ativação do fusível térmico (parafuso(s) fusível(eis) de segurança ou BTS-Ex); requer o corte da alimentação de energia decorrido		s (seg.)
É necessário um monitoramento adicional da rotação de saída para cortar a alimentação de energia antes da ativação dos parafusos fusíveis de segurança.	<input type="checkbox"/> Sim	
	<input type="checkbox"/> Não	
Depois de ligar o motor, o monitoramento da rotação de saída deve ser efetuado após		s (seg.)
Diâmetro do acionamento <sup>4)</sup>		mm
Diâmetro de saída <sup>4)</sup>		mm
Substituição dos rolamentos de esferas e de rolos		h

Tabela 1

- 1) MTS: dispositivo de comutação térmico mecânico (→ Capítulo 19.1).
- 2) BTS: dispositivo de comutação térmico sem contato (→ Capítulo 19.2).
- 3) Válido na ausência de dados sobre a quantidade de enchimento na folha de rosto.
- 4) Diâmetro e ajuste do cubo e/ou eixo a serem unidos por meio de conexão eixo-cubo.



**Dados adicionais necessários para uso em áreas potencialmente explosivas:**

## 3 Declarações do fabricante

### 3.1 Declaração relativa a módulos e componentes

Desde 29 de dezembro de 2009, é obrigatório o uso da nova diretriz de Máquinas 2006/42/CE nos Estados-membros do Espaço Econômico Europeu.

De acordo com as definições da nova diretriz de Máquinas 2006/42/CE e das explicações contidas no guia sobre a execução da diretriz de Máquinas, publicado em dezembro de 2009, os turboacoplamentos do grupo de produtos de componentes de partida da Voith não são "máquinas" nem "quase máquinas", mas sim módulos ou componentes.

Como os nossos produtos não são quase máquinas, não é emitida uma declaração de incorporação de acordo com a diretriz de máquinas 2006/42/CE.

Em relação a estes produtos, também não é permitida a emissão de uma declaração de conformidade CE, nem pode ser efetuada uma marcação CE, a não ser que outras diretrizes ou normas CE o estipulem.

A empresa Voith, em sua qualidade de empresa certificada, assegura pelos sistemas internos de gestão de qualidade e pela aplicação de normas harmonizadas que os requisitos básicos de segurança e de saúde são sempre cumpridos em seus produtos.

Os documentos técnicos dos produtos da Voith são tão abrangentes que podem ser incorporados de modo seguro em máquinas ou quase máquinas e a máquina completa, no que se refere aos produtos da Voith, também poderá posteriormente ser operada em segurança se esta documentação for observada.

## **3.2 Declaração de conformidade**

→ Anexo (consulte Declaração de Conformidade UE)

## 4 Nota para o usuário

Este manual irá ajudá-lo a utilizar o turboacoplamento com acoplamento de conexão GPK de uma forma segura, correta e econômica.

O cumprimento das indicações contidas neste manual permite

- aumentar a confiabilidade e a vida útil do turboacoplamento e da instalação,
- evitar perigos,
- diminuir o número de consertos e tempos de inatividade.

Este manual deve

- estar sempre disponível no local de instalação da máquina,
- ser lido e usado por todas as pessoas que transportam o turboacoplamento, executam trabalhos no acoplamento ou o colocam em operação.

O turboacoplamento foi fabricado de acordo com os mais recentes avanços tecnológicos e as regras técnicas de segurança reconhecidas. Contudo, um manuseio incorreto e uso não previsto podem colocar em risco o corpo e vida do usuário ou de terceiros e/ou provocar danos à máquina e a outros objetos.

### **Peças de reposição:**

As peças de reposição devem estar em conformidade com os requisitos técnicos estabelecidos pela Voith. Isso estará garantido sempre que sejam usadas peças de reposição originais.

A montagem e/ou o uso de peças de reposição não originais podem alterar negativamente as características estruturais predefinidas dos **turboacoplamentos Voith** e prejudicar a segurança.

A Voith não se responsabiliza por quaisquer danos resultantes do uso de peças de reposição não originais.

Para a conservação, use um equipamento de oficina adequado. A conservação e/ou conserto especializados somente podem ser garantidos pelo fabricante ou por uma oficina autorizada.

Este manual foi elaborado com o máximo cuidado possível. Para informações mais detalhadas, entre em contato com:

Voith Turbo GmbH & Co. KG  
Division Industry  
Voithstr. 1  
74564 Crailsheim, ALEMANHA  
Tel.: +49 7951 32-599  
Fax +49 7951 32-554  
vtcr-ait.service@voith.com  
www.voith.com/fluid-couplings

© Voith Turbo 2017.

A transmissão e reprodução deste documento e o uso e a divulgação do seu conteúdo são proibidos, salvo autorização expressa em contrário. Infrações sujeitas a indenização por perdas e danos. Reservados todos os direitos de registro de patentes, desenhos industriais ou modelos industriais.


A empresa Voith Turbo reserva-se o direito de efetuar alterações.

## 5 Segurança

### 5.1 Instruções de segurança

No manual de operação são usadas instruções de segurança com as seguintes denominações e símbolos descritos.

#### 5.1.1 Estrutura das instruções de segurança

 <b>DESIGNAÇÃO DE PERIGO</b>
<p><b>Consequência do perigo</b>  Origem de perigo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medidas de segurança</li> </ul>

#### Designação de perigo

A designação de perigo divide o grau de perigo em vários níveis:




Designação de perigo	Grau de perigo
 PERIGO	Morte ou lesões graves (danos pessoais irreversíveis)
 ATENÇÃO	Possibilidade de morte ou de lesões muito graves
 CUIDADO	Possibilidade de lesões leves ou insignificantes
NOTA	Possibilidade de danos materiais - do produto - das suas imediações
INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA	Instruções gerais de operação, informações úteis, métodos de trabalho seguros e medidas de segurança adequadas

Tabela 2

#### Consequência do perigo

A consequência do perigo indica o tipo de perigo.

#### Origem de perigo

A origem de perigo indica a respectiva causa.

#### Medidas de segurança

Aqui são descritas as medidas de defesa a adotar face aos perigos.

### 5.1.2 Definição dos sinais de segurança


Símbolo	Definição
	Perigo de explosão A identificação através do símbolo de perigo de explosão chama a atenção para possíveis perigos que existem em caso da aplicação em atmosferas potencialmente explosivas.

Tabela 3

### 5.2 Uso devido

O turboacoplamento de enchimento constante (tipo de acoplamento de ligação GPK) serve para a transmissão do torque do motor de acionamento à máquina de serviço, em caso de montagem horizontal (**máx. 7°**).

A **potência** permitida em modo estacionário com um determinado **número de rotações de acionamento** e um determinado **enchimento do acoplamento** (fluido de serviço e quantidade de enchimento) está registrada na folha de rosto deste manual. Um uso diferente do previsto será considerado um uso indevido (→ Capítulo 5.3 Uso indevido).

O uso devido também inclui a observação deste manual de montagem e de operação e o cumprimento das especificações de inspeção e de manutenção.

O fabricante não se responsabiliza por danos resultantes de um uso indevido. Este risco é da total responsabilidade do usuário.



#### INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

- Observar o plano de montagem correspondente ao pedido.
- Se, → no Capítulo 2 não forem fornecidos quaisquer dados, este turboacoplamento não pode ser usado em atmosferas potencialmente explosivas.
- Verifique se o turboacoplamento tem a identificação de homologação para ser usado em atmosferas potencialmente explosivas.
- Em caso de alteração da distribuição de zonas, o proprietário deve verificar se o turboacoplamento pode ser usado nessa área.

Os turboacoplamentos devem ter uma identificação em seu perímetro conforme a diretiva ATEX. A identificação indica em que tipo de atmosfera potencialmente explosiva e em que condições a utilização pode ser efetuada.

Exemplo:   II 2D c 180 C X

Setor industrial onde é provável, em condições normais de operação, a formação no ar de uma atmosfera explosiva sob a forma de uma nuvem de poeira combustível. Proteção mecânica contra explosão por segurança de construção. Temperatura superficial máxima permitida: 180 °C.



### 5.3 Uso indevido

A transmissão de potência permitida através do turboacoplamento em modo estacionário com um determinado número de rotações de acionamento e um determinado enchimento do acoplamento (fluido de serviço e quantidade de enchimento) está registrada na folha de rosto deste manual.

Outro uso ou um uso que ultrapasse as prescrições como, por ex., para rendimentos mais elevados, velocidades maiores, outros fluidos de serviço ou para condições operacionais não acordadas, é considerado inadequado.

Além disso, não devem ser usados dispositivos BTS-Ex de terceiros.

### 5.4 Alterações construtivas

#### ATENÇÃO

##### **Perigo de danos pessoais e materiais**

Alterações construtivas executadas de forma não profissional no turboacoplamento podem causar danos pessoais e materiais.

- Execute alterações, acrescentos ou conversões no turboacoplamento somente com a autorização da Voith Turbo GmbH & Co. KG, Crailsheim.

### 5.5 Indicações gerais de perigo

**Observar a legislação local sobre prevenção de acidentes em todos os trabalhos no turboacoplamento!**

**Perigos durante a realização de trabalhos no turboacoplamento:**

#### ATENÇÃO

##### **Perigo de lesões**

Durante o trabalho no turboacoplamento existe o perigo de lesões devido a corte, entalamento, queimaduras devido a superfícies quentes e queimaduras por frio, em caso de temperaturas negativas.

- Nunca toque no turboacoplamento sem luvas de proteção.
- Inicie os trabalhos somente quando o turboacoplamento estiver frio.
- Durante os trabalhos no turboacoplamento, assegure-se de que as condições de luz sejam suficientes, que existe um espaço de trabalho suficientemente grande e boa ventilação.
- Desligue a instalação na qual o turboacoplamento está integrado e proteja contra nova ligação.
- Sempre que forem efetuados trabalhos no turboacoplamento, assegure-se de que tanto o motor de acionamento como a máquina de serviço se encontrem parados e de que a possibilidade de arranque inesperado fique excluída em qualquer circunstância.

**Superfícies quentes:**



**ATENÇÃO**

**Perigo de queimaduras**

O turboacoplamento aquece durante a operação.

- Providencie uma cobertura de proteção para evitar um contato direto com o turboacoplamento!  
Porém, a ventilação do turboacoplamento não pode ser prejudicada.

**NOTA**

**Danos materiais**

Distorção térmica ou tensão caso o turboacoplamento quente seja resfriado com fluidos.

- Jamais resfrie o turboacoplamento com líquidos.
- Deixe resfriar o turboacoplamento em temperatura ambiente.

**Peças rotativas:**

Cobertura de proteção  
→ Capítulo 11



**ATENÇÃO**

**Perigo de arrastamento**

Peças rotativas como, por ex., o turboacoplamento e peças do eixo expostas, devem ser protegidas através de uma cobertura de proteção contra toque e entrada de peças soltas.

- Jamais opere o turboacoplamento sem essas coberturas de proteção.

**Ruído:**

Nível de pressão sonora  
→ Folha de rosto



**ATENÇÃO**

**Perda de audição, danos auditivos permanentes**

O turboacoplamento gera ruído durante a operação. Se o nível de pressão sonora  $L_{PA, 1m}$  equivalente com ponderação A for superior a 80 dB(A), podem ocorrer danos auditivos.

- Use proteção auditiva.

**Choque elétrico:****PERIGO****Choque elétrico**

Caso sejam montados ou fixados componentes elétricos de forma incorreta e as ligações elétricas se encontrarem soltas, podem ocorrer choques elétricos ou lesões graves, resultando eventualmente em morte.

Componentes elétricos montados ou fixados de forma incorreta e ligações elétricas soltas podem provocar danos no equipamento.

- A conexão à rede de alimentação elétrica deve ser efetuada corretamente por um electricista qualificado, observando a tensão nominal e o consumo máximo de corrente.
- A tensão da rede deve coincidir com a tensão de rede indicada na placa de características elétricas.
- A rede deve estar protegida por um fusível elétrico.

**PERIGO****Processos eletrostáticos**

Uma pessoa pode sofrer um choque elétrico devido a uma descarga estática.

- A instalação do equipamento, no qual o turboacoplamento está integrado, deve ser realizada somente por um electricista.
- A máquina e a instalação elétrica têm conexões de aterramento.

**Rotação excessiva:****NOTA****Danos materiais**

Uma falha ao reconhecer uma rotação excessiva, um sentido de rotação errado ou parâmetros fora da tolerância devido à programação incorreta podem danificar o turboacoplamento.

- Verifique se toda a instalação está equipada com um dispositivo que evite, de forma segura, o excesso de rotação (por exemplo, freios ou anti-inversores).
- Rotação nominal → Folha de rosto.

**Apenas em instalações onde são possíveis rotações excessivas (ultrapassagem da rotação nominal).**

**Temperaturas ambiente extremas:**

Temperatura ambiente  
→ Capítulo 2



**ATENÇÃO**

**Perigo de danos pessoais e materiais**

As temperaturas ambiente extremas podem provocar sobrecarga térmica do turboacoplamento, causando assim uma projeção dos parafusos fusíveis de segurança e ferir gravemente pessoas que se encontram ao seu redor, bem como danificar o turboacoplamento.

- Respeitar a temperatura ambiente admissível.

Somente com fluido de serviço: água

**NOTA**

**Danos materiais**

O turboacoplamento pode ser danificado pelo fluido de serviço congelado.

- A temperatura ambiente deve situar-se acima do ponto de congelamento do fluido de serviço.
- Observar os limites de temperatura indicados (→ Capítulo 5.8).

**Projeção e fuga de fluido de serviço:**



**ATENÇÃO**

**Perigo de cegueira devido à projeção do fluido de serviço quente, perigo de queimaduras**

Em caso de sobrecarga térmica do turboacoplamento, os parafusos fusíveis são ativados. O fluido de serviço sai mediante estes parafusos fusíveis de segurança.

- As pessoas que permanecerem nas imediações do turboacoplamento têm de usar óculos de proteção.
- Assegure-se de que o fluido de serviço vertido não entra em contato com pessoas.
- Após a projeção dos parafusos fusíveis de segurança, desligue imediatamente o acionamento.
- Os aparelhos elétricos junto ao acoplamento têm de ser à prova de salpicos.

 **ATENÇÃO****Perigo de incêndio**

Após a ativação dos parafusos fusíveis de segurança, o óleo projetado pode inflamar-se em superfícies quentes e provocar um incêndio, bem como libertar gases e vapores tóxicos.

- Certifique-se de que o fluido de serviço projetado não entre em contato com as peças quentes da máquina, aparelhos de aquecimento, faíscas ou chamas abertas.
- Desligar imediatamente a máquina acionadora após a ativação dos parafusos fusíveis de segurança.
- Observar as indicações nas folhas de dados de segurança.

 **CUIDADO****Perigo de escorregar**

Perigo de escorregar devido a solda projetada pelos parafusos fusíveis de segurança e devido ao fluido de serviço projetado.

- Providencie uma tina de coleta com as dimensões adequadas.
- Remover imediatamente a solda projetada pelo parafuso fusível de segurança e o fluido de serviço.
- Observar as indicações nas folhas de dados de segurança.

**Controle do teor de metano antes de realizar trabalhos no turboacoplamento:** **ATENÇÃO****Perigo de explosão**

No caso de turboacoplamentos cuja carcaça é de alumínio e cuja cobertura protetora tenha sido removida, existe o perigo de explosão quando o teor de metano admissível é ultrapassado.

- Verifique o conteúdo de metano na zona do turboacoplamento antes e durante todos os trabalhos no turboacoplamento.
- Se o valor limite admissível for ultrapassado, interromper os trabalhos até que o valor limite desça para um nível aceitável.



**Limites admissíveis  
de acordo com os  
regulamentos locais**

## 5.6 Perigos residuais

### ATENÇÃO

#### **Perigo de danos pessoais e materiais**

As consequências do uso indevido ou operação incorreta podem ser morte, lesões graves ou ferimentos leves, bem como danos materiais e ambientais.

- Somente pessoas com formação e instrução suficientes e autorizadas podem trabalhar no ou com o turboacoplamento.
- Observar os avisos e as instruções de segurança.

## 5.7 Comportamento em caso de acidentes

### INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

- Em caso de acidentes, devem ser observadas as legislações locais, bem como as instruções de operação e as medidas de segurança para o operador.

## 5.8 Instruções relativas à operação

### INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

- Se forem detectadas irregularidades durante a operação, o agregado de acionamento deve ser desligado imediatamente.

#### **Transmissão de potência:**

Na folha de rosto destas instruções de operação está indicada a transmissão de potência admissível a uma determinada rotação de acionamento e um determinado enchimento do acoplamento (fluido de serviço e quantidade de enchimento).

Estes valores descrevem um ponto de trabalho admissível para o modo estacionário do turboacoplamento.

### NOTA

#### **Danos materiais**

Variações do ponto de trabalho admissível provocam danos no turboacoplamento.

- Uma operação estacionária do turboacoplamento em outro ponto de trabalho necessita de aprovação da empresa Voith Turbo.

**Fluido de serviço:****NOTA****Danos materiais**

Se a quantidade de enchimento for insuficiente, ocorre uma sobrecarga térmica do turboacoplamento; se a quantidade for excessiva, a pressão interna pode danificar o turboacoplamento.

- Opere o turboacoplamento somente com a quantidade de fluido de serviço indicada na folha de rosto destas instruções de operação.
- Utilize somente fluido de serviço indicado na folha de rosto destas instruções de operação.

**Aquecimento durante o processo de partida:****NOTA****Danos materiais**

No processo de partida e devido ao aumento de deslizamento, o turboacoplamento aquece mais que no modo estacionário.

- Certifique-se de que existem pausas suficientes entre os processos de partida para evitar uma sobrecarga térmica

**Característica de partida em turboacoplamentos com câmara de retardamento:**

Durante o processo de partida, o fluido de serviço é encaminhado da câmara de retardamento para a câmara de trabalho do turboacoplamento. Em caso de imobilização, o fluido de serviço volta à câmara de retardamento.

Certifique-se de que existem pausas suficientes (alguns minutos) entre os processos de partida para manter uma característica de partida correta.

**Temperatura do acoplamento:**



**⚠ ATENÇÃO**

**Perigo de explosão**

Perigo de explosão devido a elevada temperatura do turboacoplamento.

- Certifique-se de que o ar ambiente do turboacoplamento não ultrapasse o valor permitido.

Dados técnicos  
→ Capítulo 2 e  
Documentação de  
pedido

**NOTA**

**Danos materiais**

O turboacoplamento pode ser danificado devido a temperaturas ambientes abaixo do indicado.

- Consulte a Voith Turbo caso o turboacoplamento
  - seja usado com água como fluido de serviço quando há risco de congelamento
  - seja usado com temperaturas ambientes abaixo de -25 °C com óleo como fluido de serviço.

**NOTA**

**Danos materiais**

O turboacoplamento pode ser danificado devido a sobreaquecimento (ultrapassagem da temperatura nominal).

- Assegure-se de que há ventilação suficiente no turboacoplamento.

**Parafusos fusíveis de segurança:**

Os parafusos fusíveis de segurança protegem o turboacoplamento de danos resultantes de uma sobrecarga térmica.

Dados técnicos  
→ Capítulo 2

**NOTA**

**Danos materiais**

A operação contínua do turboacoplamento após ativação de um parafuso fusível de segurança provoca danos no turboacoplamento.

- Após a ativação de um parafuso fusível de segurança, desligue imediatamente o motor de acionamento!
- Use somente parafusos fusíveis de segurança originais com a temperatura de ativação nominal indicada → na folha de rosto deste manual de operação.



**Dispositivos de monitoramento:****NOTA****Danos materiais**

Danos no turboacoplamento devido a dispositivos de monitoramento não operacionais.

- Verifique se os dispositivos de monitoramento existentes estão prontos a funcionar.
- Repare os dispositivos de monitoramento defeituosos imediatamente.
- Jamais ligar em ponte os dispositivos de segurança.

Dispositivos de monitoramento  
→ Capítulo 19

**Bloqueio:****NOTA****Danos materiais**

Se houver um bloqueio na máquina de serviço, pode ocorrer o sobreaquecimento do turboacoplamento e o acionamento dos parafusos fusíveis de segurança, colocando em perigo pessoas, o turboacoplamento e o ambiente.

- Desligar a máquina acionadora imediatamente.

**Sobrecarga do turboacoplamento:**

Depois da ativação do fusível térmico, a alimentação de energia deve ser cortada o mais tardar decorrido o tempo indicado no → Capítulo 2.

Em caso de acionamento multimotor, deve ser desligar toda a instalação!

Se for necessário um monitoramento adicional da sobrecarga, a rotação de saída deve ser monitorada.

Se a rotação de saída for inferior ao valor da rotação de acionamento em mais de 10%, cortar de imediato a alimentação de energia.

O corte da alimentação de energia é necessário, caso contrário poderá não ser possível manter a temperatura da superfície permitida indicada.



Temperatura superficial permitida  
→ Capítulo 2

**NOTA****Sobrecarga do turboacoplamento**

A sobrecarga do turboacoplamento ocorre em caso de:

- bloqueio da máquina de serviço.
- carga inadmissivelmente elevada da máquina de serviço durante a operação nominal ou a partida.

Entrar em contato com a Voith Turbo em caso de sobrecarga previsível do turboacoplamento.

## 5.9 Qualificação do pessoal

Todos os trabalhos, como por ex., transporte, armazenagem, instalação, conexão elétrica, colocação em operação, operação, manutenção, conservação e conserto somente podem ser executados por pessoal técnico qualificado e autorizado.

Pessoal técnico qualificado no sentido previsto nestas instruções de operação são pessoas que estão familiarizadas com o transporte, armazenamento, instalação, conexão elétrica, colocação em operação, manutenção, conservação e conserto e que dispõem de qualificação correspondente sobre a sua atividade. A qualificação deve ser garantida através da formação e instrução no turboacoplamento.

Este pessoal deve possuir formação, instrução ou autorização para:

- operar ou fazer manutenção dos equipamentos, de forma apropriada e conforme os padrões da técnica de segurança.
- usar devidamente os dispositivos de elevação, meios e pontos de fixação.
- descartar adequadamente os meios e seus componentes, como por ex., graxas lubrificantes.
- preservar e utilizar o equipamento de segurança conforme os padrões da técnica de segurança.
- evitar acidentes e prestar primeiros socorros.

Pessoal formando somente pode executar os trabalhos no turboacoplamento sob supervisão de uma pessoa qualificada e autorizada.

O pessoal selecionado para os trabalhos no acoplamento deve

- ser confiável,
- ter, pelo menos, a idade mínima prevista por lei,
- possuir formação, instrução e autorização para os trabalhos previstos.

## 5.10 Inspeção dos produtos

Nos termos da lei, somos obrigados a inspecionar os nossos produtos mesmo após a respectiva entrega.

Portanto, comunique todo e qualquer assunto que possa ser do nosso interesse. Por exemplo:

- Alteração de dados de operação
- Experiências com o equipamento
- Falhas recorrentes
- Dificuldades com estas instruções de montagem e de operação

O nosso endereço  
→ Página 2

## 6 Transporte e armazenagem

### 6.1 Estado de entrega

- O turboacoplamento é fornecido completamente montado.
- O turboacoplamento está vazio. Se o fluido de serviço estiver incluído no volume de fornecimento, este será fornecido em um recipiente separado.

**Embalamento**  
→ Capítulo 6.5

#### **Tipo GPK:**

Cubo de acionamento e de saída com pacotes de lamelas são fornecidos separadamente, o veio de encaixe do GPK está montado.

Os parafusos sextavados (item 1942) da fixação de transporte, para prender previamente o pacote de lamelas, estão enroscados e não apertados.

Os pacotes de lamelas são mantidos afastados com mangas distanciadoras (item 1943), pelo que não são excessivamente dilatados.

#### **Tipo GPK-XP (com cubo de aperto):**

O cubo de aperto, o cubo de acionamento e o cubo de saída com pacotes de lamelas, eventualmente com disco/tambor do freio, são fornecidos separadamente, o veio de encaixe está montado.

Os parafusos sextavados (item 1942) da fixação de transporte estão enroscados.

Os pacotes de lamelas são mantidos afastados com mangas distanciadoras (item 1943), pelo que não são excessivamente dilatados.

### 6.2 Volume de fornecimento

O turboacoplamento é fornecido conforme os dados constantes na folha de rosto.

Volume de fornecimento adicional como acoplamento de ligação, parafusos fusíveis de segurança, monitoramento de temperatura, dispositivos de colocação e remoção, etc. são apresentados na confirmação do pedido.

## 6.3 Transporte



Cobertura de  
proteção  
→ Capítulo 11

### ATENÇÃO

#### Perigo de explosão

No caso de turboacoplamentos cuja carcaça é de alumínio, existe o perigo de explosão durante o transporte em atmosferas potencialmente explosivas.

- Em atmosferas potencialmente explosivas, o turboacoplamento deve ser transportado unicamente em uma embalagem de transporte adequada.
- Esta embalagem de transporte deve cumprir os mesmos requisitos mínimos da cobertura de proteção.

### ATENÇÃO

#### Perigo de lesões

A queda de peças pode causar a morte ou ferimentos graves.

- Proteja o turboacoplamento de forma adequada.
- Observe o centro de gravidade.
- Use os pontos de fixação previstos.
- Use meios de transporte e de fixação adequados.

### ATENÇÃO

#### Perigo de esmagamento

O manuseio incorreto do turboacoplamento pode provocar esmagamento dos membros superiores e inferiores e ferir gravemente uma pessoa.

- O transporte somente deve ser efetuado por pessoal especializado.

### NOTA

#### Danos materiais

O turboacoplamento montado somente pode ser transportado na posição horizontal. O turboacoplamento pode ser danificado devido a posições de inclinação.

- Fixe o turboacoplamento de forma axial com uma inclinação superior a 7°.

## 6.4 Levantamento

### Dispositivos de elevação, meios de fixação de carga, pontos de fixação

Observar o peso do turboacoplamento!

Os dispositivos de elevação (por ex., guias, empilhadeiras), os meios de fixação (por exemplo, correias, cabos) e os pontos de fixação (manilhas de fixação, tamanhos de rosca como item 1830 → Capítulo 7.3) devem

- estar testados e autorizados.
- ter dimensões suficientes e estar em perfeitas condições.
- somente podem ser operados por pessoas autorizadas e com formação adequada.

Os parafusos olhal não devem ser usados!

Observar as instruções de operação dos dispositivos de elevação, meios de fixação e pontos de fixação!

**Peso do turboacoplamento → Folha de rosto**  
**As massas superiores a 100 kg são marcadas no turboacoplamento.**



#### ATENÇÃO

##### Perigo de lesões

Meios de fixação de carga danificados ou com capacidade de carga insuficiente podem se romper sob carga. Isso pode ter como consequência lesões graves ou até mesmo mortais.

- Verificar se os dispositivos de elevação e os meios de fixação de carga
  - têm capacidade de carga suficiente (Peso → Folha de rosto).
  - estão em perfeito estado.

### Fixação do turboacoplamento



#### ATENÇÃO

##### Perigo de lesões

A queda de peças pode causar a morte ou ferimentos graves.

- Não permanecer debaixo de cargas suspensas.

## NOTA

### Danos materiais e pessoais

A fixação e o levantamento indevidos do turboacoplamento podem causar danos materiais e pessoais.

- O turboacoplamento somente pode ser levantado nos pontos de fixação previstos para este fim (ver figuras seguintes).
  - Ao fixar e levantar o turboacoplamento, atenção para que os sulcos do turboacoplamento não sejam danificados pelos dispositivos de elevação ou pelas instalações de suspensão de carga.
  - Sulcos danificados podem causar desequilíbrio do turboacoplamento e, assim, uma marcha incerta da instalação.
- 
- Aparafusar uma manilha de fixação adequada (tamanho da rosca como item 1830 → Capítulo 7.3) no turboacoplamento.  
Mas não desaparafusar parafusos existentes, usar as roscas existentes.
  - Montar os meios de fixação de carga.



Figura 5

**⚠ ATENÇÃO****Perigo de lesões**

Perigo de lesões e de morte devido a queda de carga, viragem e escorregamento do turboacoplamento.

- Para a fixação utilize sempre pelo menos 2 meios de fixação.
- Não permaneça debaixo de cargas suspensas.
- Observar as normas gerais de prevenção de acidentes.
- Enquanto o turboacoplamento não estiver entre a máquina de entrada e de saída, deve ser protegido de forma a não tombar nem escorregar.

**Viragem do turboacoplamento**

- Aparafusar uma manilha de fixação adequada (tamanho da rosca como item 1830 → Capítulo 7.3) no turboacoplamento.  
Mas não desaparafusar parafusos existentes, usar as roscas existentes.
- Montar os meios de fixação de carga.

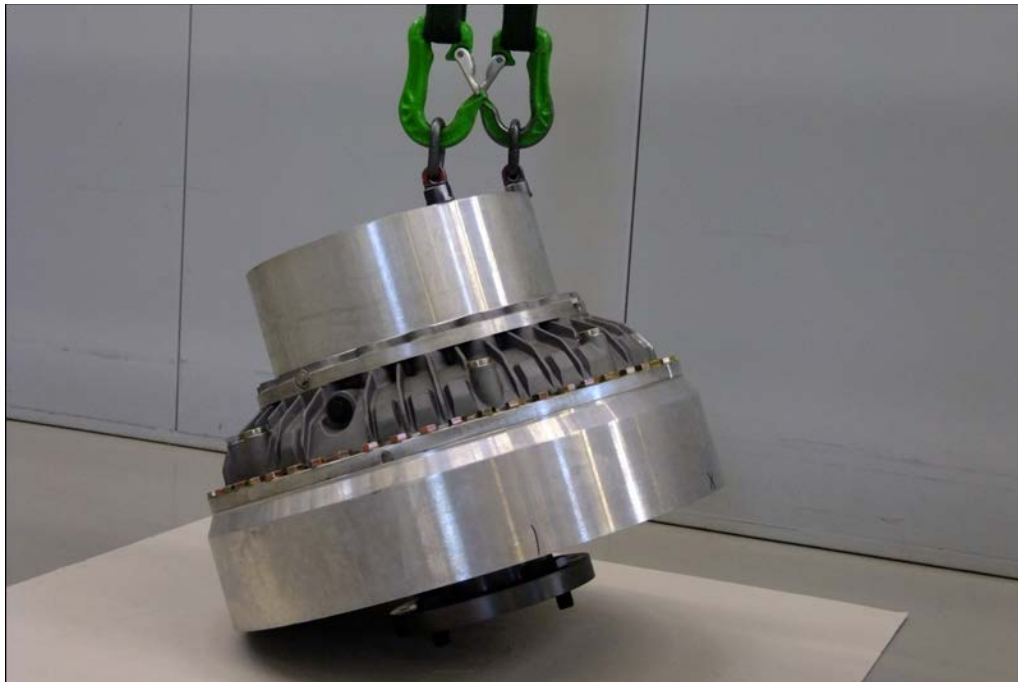


Figura 6



## ATENÇÃO

### Perigo de esmagamento

O manuseio incorreto do turboacoplamento pode provocar esmagamento dos membros superiores e inferiores e ferir gravemente uma pessoa.

- Para a fixação utilize sempre pelo menos 2 meios de fixação.
- Para virar, usar 2 meios de fixação de cada lado.

- Aparafusar uma manilha de fixação adequada (tamanho da rosca como item 1830 → Capítulo 7.3) no lado oposto do turboacoplamento. Mas não desaparafusar parafusos existentes, usar as roscas existentes.
- Pendurar o segundo meio de fixação de carga no turboacoplamento.

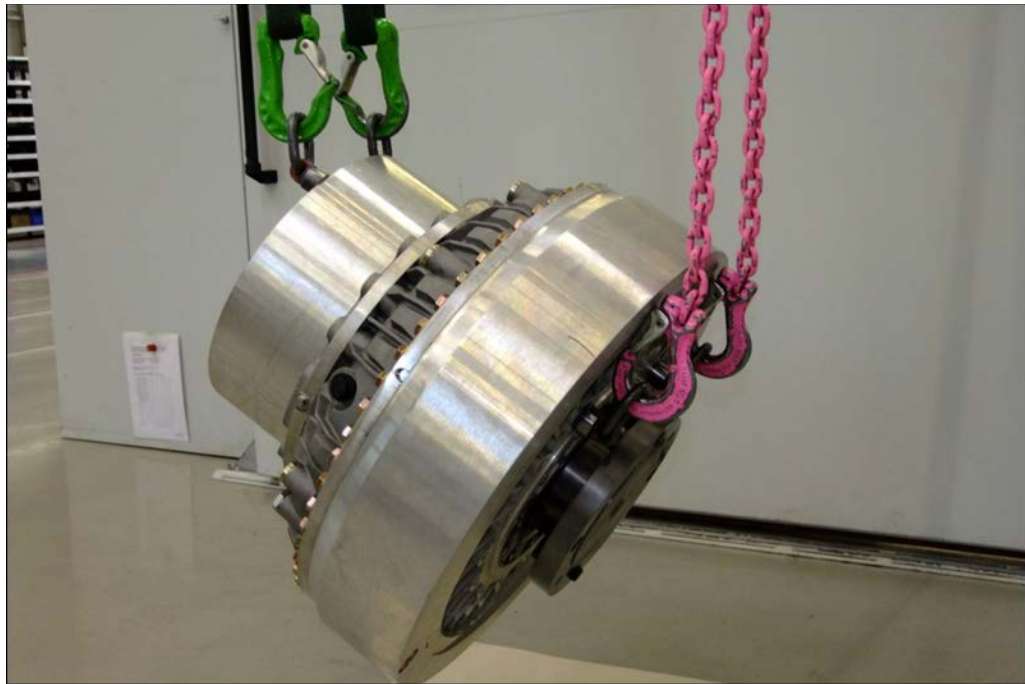


Figura 7



- Alinhar o turboacoplamento por meio dos dois dispositivos de elevação.



Figura 8

- Pousar cuidadosamente o turboacoplamento sobre uma tábua de madeira/paleta e proteger de modo a não tombar. O turboacoplamento está invertido.

#### Fixação de um turboacoplamento com veio de encaixe GPK (item 1950) para montar entre o cubo de acionamento e de saída (item 1932 e 1972)

#### ATENÇÃO

##### Perigo de esmagamento

O manuseio incorreto do turboacoplamento pode provocar esmagamento dos membros superiores e inferiores e ferir gravemente uma pessoa.

- Utilize ganchos na fixação.
  - Quando é usado um cabo na fixação, ele deve ser protegido contra deslizamento.
- 
- Aparafusar uma manilha de fixação adequada (tamanho da rosca como item 1830, → Capítulo 7.3) na caixa do acoplamento (item 0190) do turboacoplamento.  
Mas não desaparafusar parafusos existentes, usar as roscas existentes.

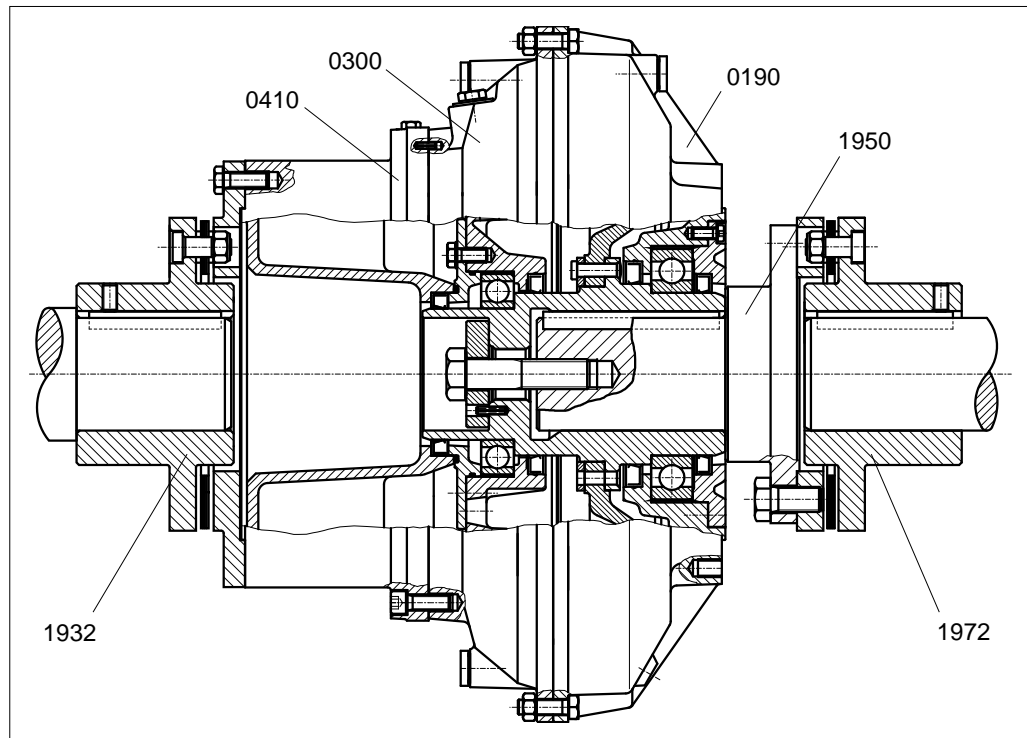


Figura 9

- Prender o turboacoplamento com o cabo na tampa V (item 0410) e na roda externa (item 0300) (→ Capítulo 8.5.3 e capítulo 8.6.4).

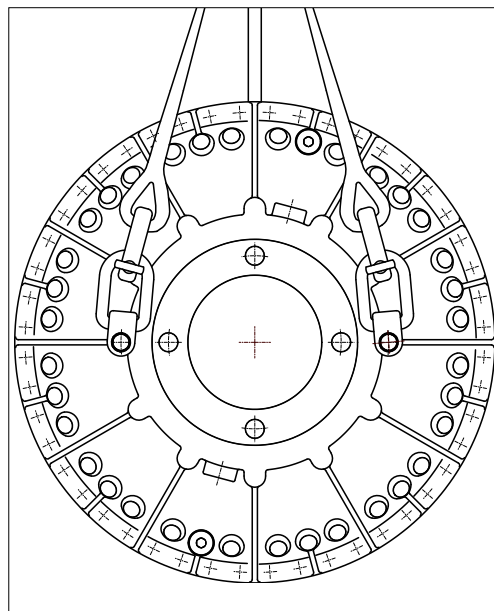


Figura 10

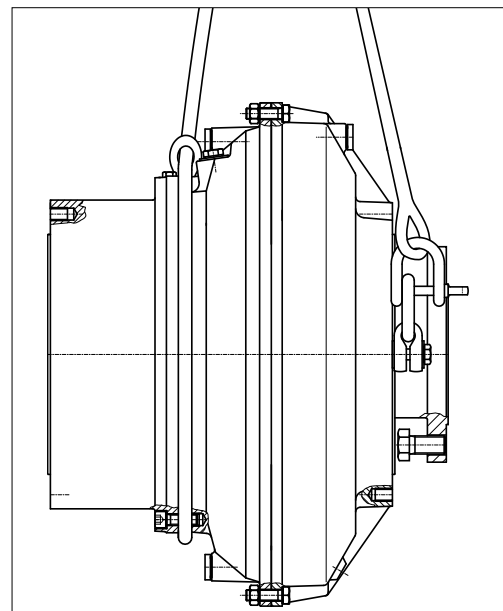


Figura 11

- Montar um meio de suspensão de carga no cabo e colocar as duas manilhas de fixação.
- Elevar o turboacoplamento por meio dos três pontos de fixação.
- Turboacoplamento com veio de encaixe GPK (item 1950) pronto para montar entre o cubo de acionamento e de saída (item 1932 e 1972).

## 6.5 Armazenagem/embalamento/conservação

→ Anexo (consulte as normas sobre conservação e acondicionamento)

### Descarte da embalagem

Descartar o material da embalagem de acordo com a legislação local.

Indicações sobre o  
descarte  
→ Capítulo 16

### NOTA

#### Danos materiais

Risco de congelamento

- Nos turboacoplamentos do tipo "TW" a água deve ser drenada em caso de risco de congelamento.

## 7 Torques de aperto

### NOTA

#### Danos materiais

O turboacoplamento pode ser danificado devido a parafusos mal apertados.

- Apertar todos os parafusos com uma chave dinamométrica, com torque controlado.

### Tipo GPK

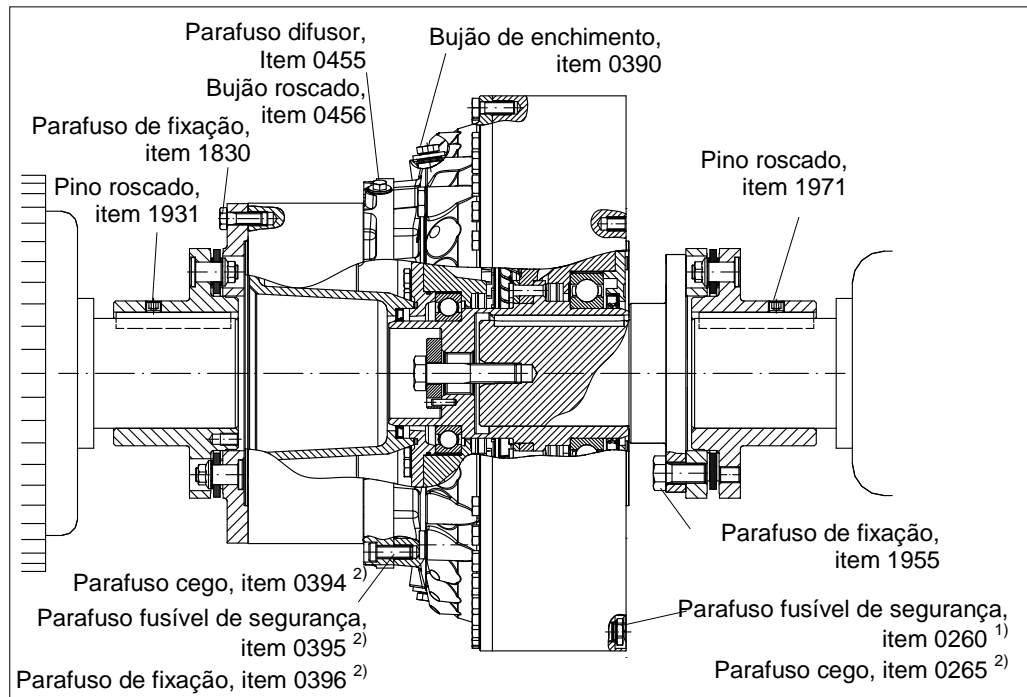


Figura 12

- 1) Versão especial
- 2) Disposição e quantidade → Capítulo 22 ou plano de montagem

**Tipo GPK-XP (com cubo de aperto)**

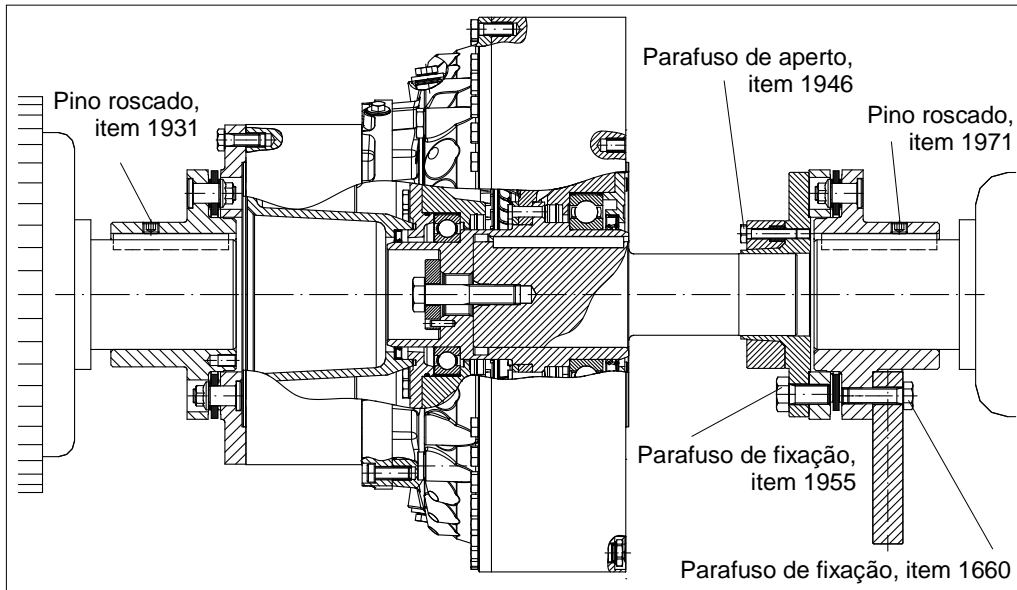


Figura 13

## 7.1 Pinos roscados

Rosca	Torque de aperto em Nm					
	M6	M8	M10	M12	M16	M20
<b>Pino roscado, item 1931/1971</b>	4	8	15	25	70	130

Tabela 4

## 7.2 Parafusos fusíveis de segurança, de enchimento, cegos, de inspeção e difusores

Tamanho do acoplamento	Torque de aperto em Nm (Dimensão da rosca)				
	Parafuso fusível de segurança, item 0260 <sup>1)</sup> , item 0395	Bujão de enchimento, item 0390	Parafuso cego, item 0265, item 0394	Parafuso de inspeção, item 0396	Parafuso difusor, item 0455, Bujão roscado item 0456
<b>366 até 650</b>	50 (M18x1,5)	80 (M24x1,5)	50 (M18x1,5)	50 (M18x1,5)	48 (M16x1,5)
<b>750 até 1150</b>	144 (M24x1,5)	235 (M36x1,5)	144 (M24x1,5)	144 (M24x1,5)	48 (M16x1,5)

Tabela 5

1) Versão especial

### 7.3 Parafusos de fixação

Tamanho e tipo do acoplamento	Torque de aperto em Nm (Dimensão da rosca)			
	Parafuso sextavado, item 1660	Parafuso sextavado, item 1830	Jogo de parafusos, item 1955	Parafuso de aperto, item 1946
366 T	80 (M12)	68 (M12)	139 (M14)	26 (M8)
422 T	195 (M16)	68 (M12)	210 (M16)	26 (M8)
487 T	195 (M16)	68 (M12)	410 (M20)	52 (M10)
562 T	195 (M16)	68 (M12)	580 (M22)	52 (M10)
650 T	195 (M16)	135 (M16)	410 (M20)	90 (M12)
750 T	380 (M20)	135 (M16)	580 (M22)	90 (M12)
866 T	710 (M24)	250 (M20)	710 (M24)	216 (M16)
866 DT	380 (M20)	250 (M20)	615 <sup>1)</sup> (M20)	424 (M20)
1000 T	380 (M20)	250 (M20)	615 <sup>1)</sup> (M20)	424 (M20)
1000 DT	-	250 (M20)	615 <sup>1)</sup> (M20)	730 (M24)
1150 T	-	580 (M27)	615 <sup>1)</sup> (M20)	730 (M24)
1150 DT	-	580 (M27)	1060 <sup>1)</sup> (M24)	730 (M24)

Tabela 6

São utilizados parafusos com uma classe de resistência de 8,8 ou superior.

- 1) São necessários parafusos com uma classe de resistência de 10,9.

## 8 Montagem e alinhamento

### ATENÇÃO

#### Perigo de lesões

Durante os trabalhos no turboacoplamento, observar especialmente o → Capítulo 5 (Segurança)!

### NOTA

#### Danos materiais

O pacote de lamelas pode ser danificado devido à fixação indevida do turboacoplamento.

- Durante a remoção de um ou ambos os cubos, deve ser registrado o peso do turboacoplamento através do meio de fixação adequado.

Levantamento  
→ Capítulo 6.4

### 8.1 Funcionamento do GPK (acoplamento de pacote metálico)

Tipo GPK:

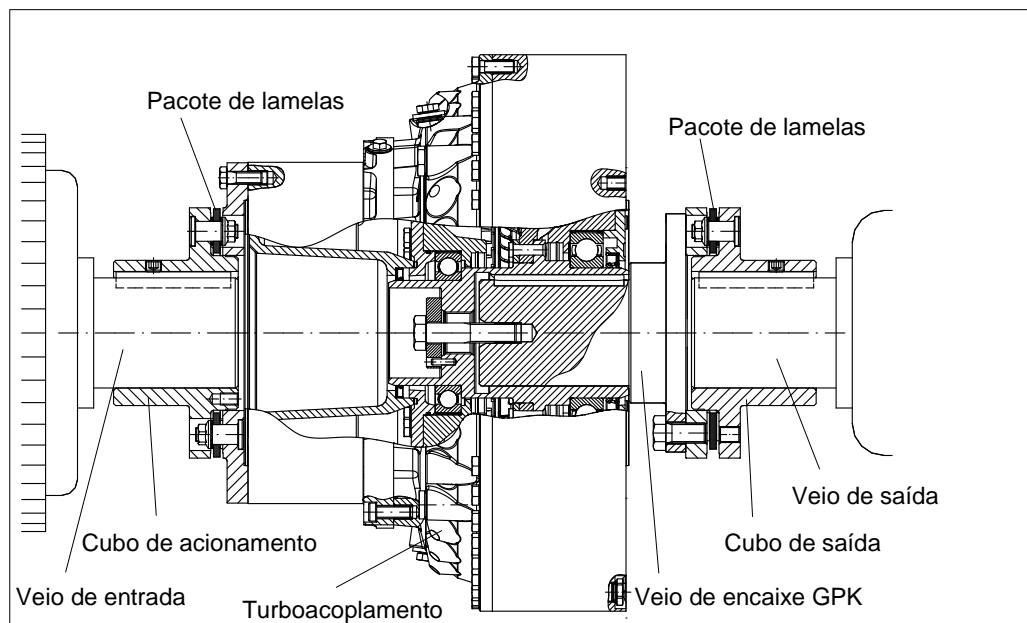


Figura 14



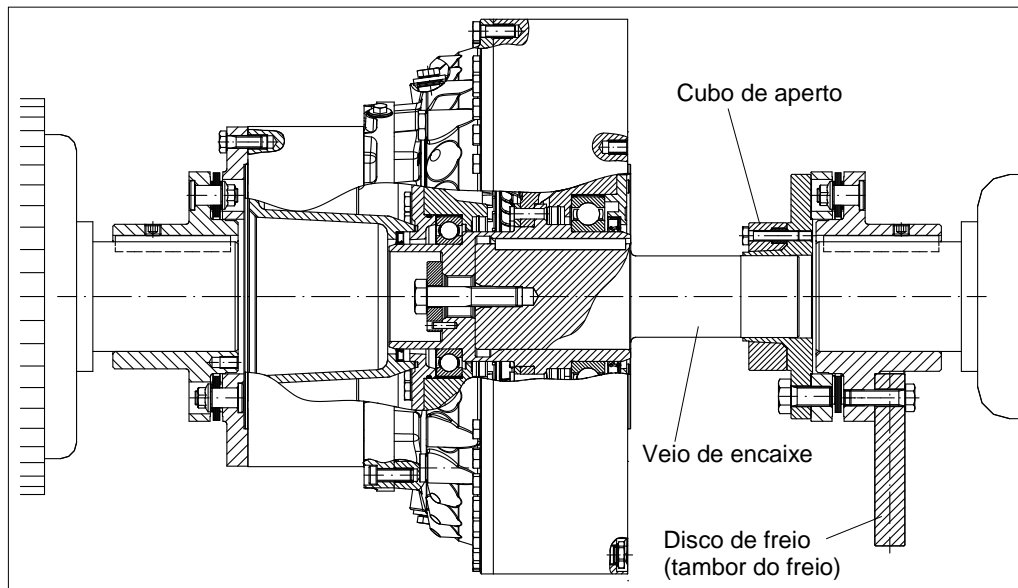
**Tipo GPK-XP (com cubo de aperto):**

Figura 15

**Informações gerais**

- Na montagem horizontal, o peso do turboacoplamento é distribuído por dois pacotes de lamelas pelos veios de acionamento e de saída.
- A posição inclinada permitida do turboacoplamento sem medidas especiais é de 7° (se necessário, entre em contato com a Voith Turbo).
- Os pacotes de lamelas completamente montados com os cubos constituem o GPK (acoplamento de pacote metálico).
- Os pacotes de lamelas são rígidos à torção no sentido periférico, são angulares e axialmente flexíveis.
- Os deslocamentos dos veios são equilibrados por esta flexibilidade.

**8.2 Ferramentas****⚠ ATENÇÃO****Perigo de explosão**

Perigo de explosão devido ao uso de ferramentas inadequadas.

- Ao utilizar e montar um acoplamento com proteção contra explosão, utilizar somente ferramentas autorizadas para uso em áreas potencialmente explosivas.
- Observar a legislação local em vigor sobre esta matéria.
- Evitar a formação de faíscas.



**É necessário verificar as seguintes ferramentas em detalhe com o plano de montagem.**

**Tamanho da rosca**  
→ Capítulo 7

**Ferramentas:**

Conjunto de chaves inglesas  
Conjunto de chaves estrela  
Caixa de chaves de caixa (inclui chaves de caixa, chave de catraca, etc.)  
Conjunto de chaves Allen  
Chave de fenda  
Chave dinamométrica  
Martelo, martelo de borracha  
Sortimento de limas  
Escova metálica

**Medidores**  
→ Capítulo 8.5.2.3

**Meios de medição:**

Mostrador circular tipo relógio com suporte  
Calibre corrediço  
Parafuso micrométrico conforme  $\varnothing$  dos eixos  
Micrômetro para medições internas conforme  $\varnothing$  do cubo

**Auxiliares de montagem:**

Auxiliares para alinhamento do motor e da engrenagem (parafusos de fixação), por ex., chapas de apoio para pés do motor e da engrenagem (0,1 - 0,3 - 0,5 - 1,0 - 3,0 mm).

Telas abrasivas, granulação 100, 240.

**Dispositivos de elevação e meios de fixação de carga:**

Grua.

Para a suspensão do acoplamento, 2 manilhas com meios de retenção de cargas adequados.

Observar as figuras do capítulo → 8.5.3!

Correias ou cabos ajustáveis com resistência suficiente à tração (ver pesos por unidade).

**Tamanho das manilhas**  
→ Capítulo 7.3,  
Item 1830

## 8.3 Preparação

**Peso do turboacoplamento**  
→ Folha de rosto  
As massas superiores a 100 kg são marcadas no turboacoplamento.

- Preparar as ferramentas e dispositivos de elevação adequados.
- Observar o peso do turboacoplamento.
- Controlar o alinhamento do munhão do eixo do motor de acionamento e da máquina de serviço.
- Limpar as superfícies de ajuste nos munhões de eixo e cubos, remover com tela de esmeril.
- Aplicar uma fina camada de agente antigrimpante nos munhões do eixo.
- Remover os resíduos de graxa dos flanges.
- Limpar as superfícies conservadas.
- Lubrificar ligeiramente a rosca dos parafusos.

**INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA**

Usar agente antigripante com as seguintes características:

- Faixa de temperatura de aplicação: -20 °C a 180 °C
- Resistência à água e à lavagem com água
- Efeito de proteção contra corrosão de atrito e oxidação

**Tipos de agente antigripante propostos:**

Fabricante	Designação	Nota
Dow Corning	Molykote G-N Plus Paste Molykote G-Rapid Plus Paste Molykote TP 42	
Fuchs	Gleitmo 815	
Liqui Moly	Pasta de montagem LM 48	
Dow Corning	Molykote D 321 R Anti-Friction Coating	<b>Substância perigosa!</b> Cumprir a folha de dados de substâncias perigosas!
Castrol Optimol	Molub-Alloy Paste White T Molub-Alloy Paste MP 3	

Tabela 7

**8.3.1 Molas de ajuste****Requisito**

As molas de ajuste devem

- ter uma folga traseira suficiente,
- estar fixadas axialmente,
- ter mobilidade nas ranhuras.

**Identificação**

Nas versões em que a conexão eixo/cubo tem uma mola de ajuste, o cubo é identificado na parte da frente de acordo com a mola de ajuste

- H: Ajuste parcial da mola de ajuste,
- F: Ajuste total da mola de ajuste.

Esta identificação deve coincidir com a identificação do eixo.

### Colocar as molas de ajuste

#### INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Remover a mola de ajuste de modo a evitar desbalanceamentos nas versões em que a conexão eixo/cubo apresenta:

- uma mola de ajuste
- Balanceamento e ajuste parcial da mola de ajuste
- e caso a mola de ajuste seja mais comprida que o cubo.

- Limpar a ranhura da mola de ajuste.
- Colocar a mola de ajuste na ranhura.
- Neste caso, não inclinar a mola de ajuste.
- Se necessário, proteger a mola de ajuste colocada contra quedas.

## 8.4 Montagem dos cubos do acionamento e da saída

A montagem do cubo de acionamento e de saída é idêntica.

Qualificação  
→ Capítulo 5.9



#### ATENÇÃO

##### Perigo de esmagamento, cortes

Durante a colocação, a montagem, a rotação manual e o posicionamento do turboacoplamento, as pessoas podem ficar com os dedos esmagados ou cortar-se nas arestas vivas, ficando gravemente feridas.

- O turboacoplamento somente pode ser montado por pessoas com qualificação suficiente, instruídas e autorizadas.
- Proceder com cuidado.

#### NOTA

##### Danos materiais

O uso de meios e métodos de trabalho inadequados pode causar danos materiais.

- Para a montagem, usar somente as ferramentas adequadas para o efeito:
  - Fuso de montagem, parafuso
  - Arruela de pressão
- Para a montagem, **jamais** usar:
  - Martelos
  - Maçaricos

**INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA****Registrar a montagem no protocolo**

É obrigatório registrar a montagem do turboacoplamento em protocolo para a aplicação em atmosferas potencialmente explosivas.

Recomendamos igualmente o registro em protocolo para todas as outras aplicações.

- Os protocolos necessários → Capítulo 14.

**8.4.1 Condições**

Nos modelos com tambor de freio, este deve estar montado no cubo de acionamento.

Limpeza da  
conservação  
exterior  
→ Capítulo 13.1

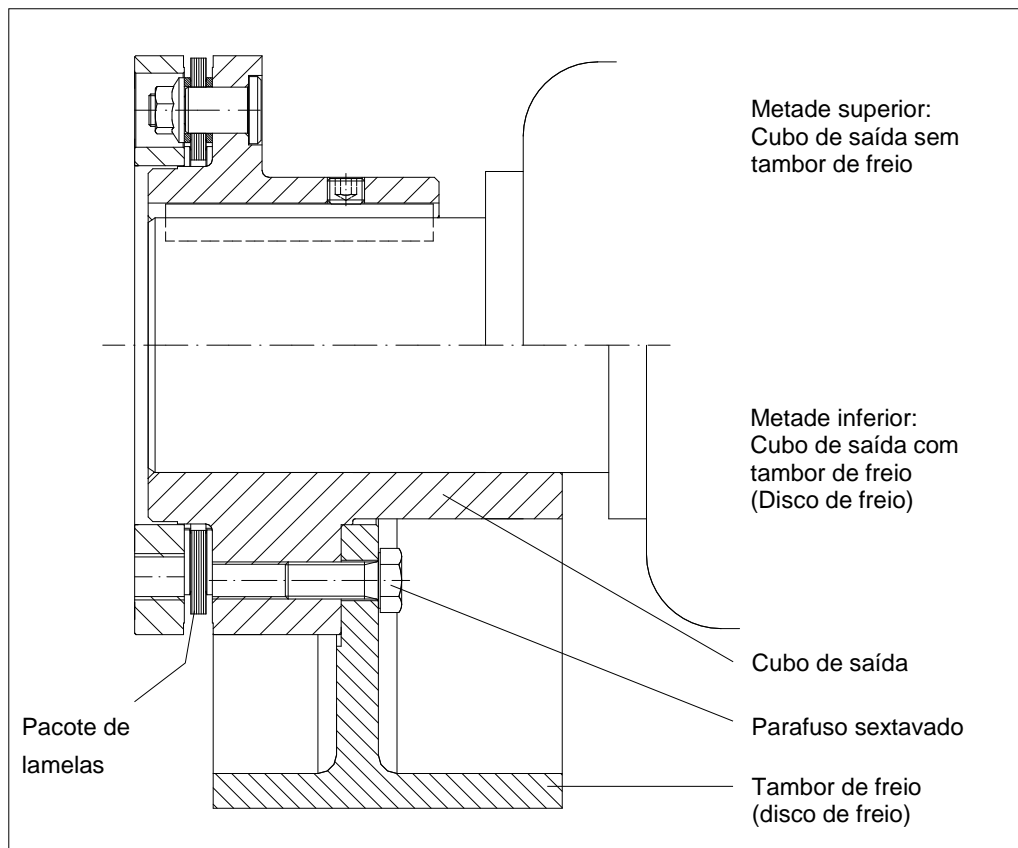


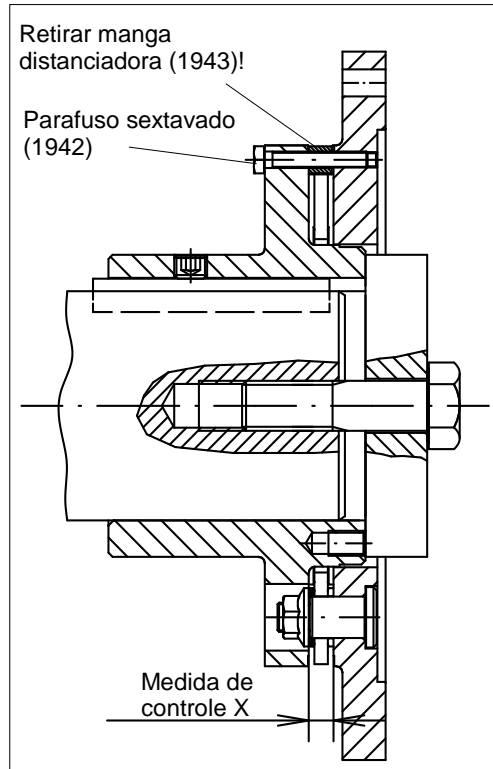
Figura 16

- Aparafusar o tambor de freio com parafuso sextavado (item 1660).

Torque de aperto  
→ Capítulo 7.3

## 8.5 Montagem e alinhamento em modelo tipo GPK

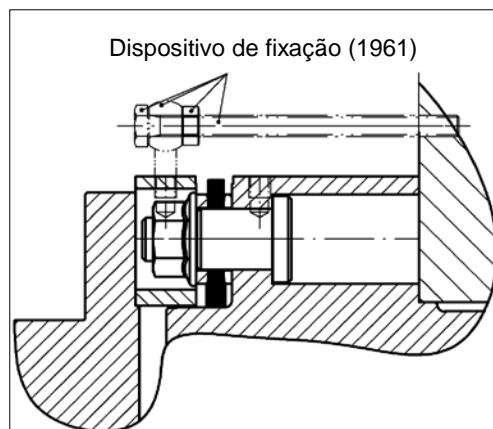
### 8.5.1 Montagem do cubo de acionamento e de saída



- Não desapertar os pacotes de lamelas dos cubos!
- Retirar a manga distanciadora (item 1943)<sup>\*)</sup> e os adesivos e advertência (4x cada no lado do acionamento e no lado da saída) e guardar para uso posterior.
- Os pacotes de lamelas devem ser submetidos a uma pré-carga correspondente à medida de controle X, recorrendo aos parafusos sextavados (item 1942\*) (→ Capítulo 8.5.2.1).
- Ao montar os cubos, não exerça força sobre o pacote de lamelas.

\*) Fixação de transporte composta por parafuso sextavado (1942) e manga distanciadora (1943)

Figura 17



Versão especial com dispositivo de fixação (1961)

- Fixar o pacote de lamela com ajuda do parafuso sextavado do dispositivo de fixação conforme **medida de controle X** (→ capítulo 8.5.2.1).

Figura 18

- Fixar o cubo em um dispositivo de elevação adequado.

**⚠ ATENÇÃO****Perigo de queimaduras**

A superfície fica quente devido ao aquecimento.

- Não tocar no cubo.

- Aquecer com cuidado o cubo até aproximadamente 80 °C (facilita a montagem).
- Colocar o cubo no respectivo munhão do eixo.
- Verificar se o munhão do eixo não sobressai.
- Fixar o cubo com o pino roscado.

## 8.5.2 Alinhamento

### 8.5.2.1 Comprimentos de montagem

**NOTA****Danos materiais**

Forças axiais.

- É imprescindível cumprir os comprimentos de montagem.
- Prestar especial atenção aos deslocamentos inadmissíveis devido às oscilações de temperatura.

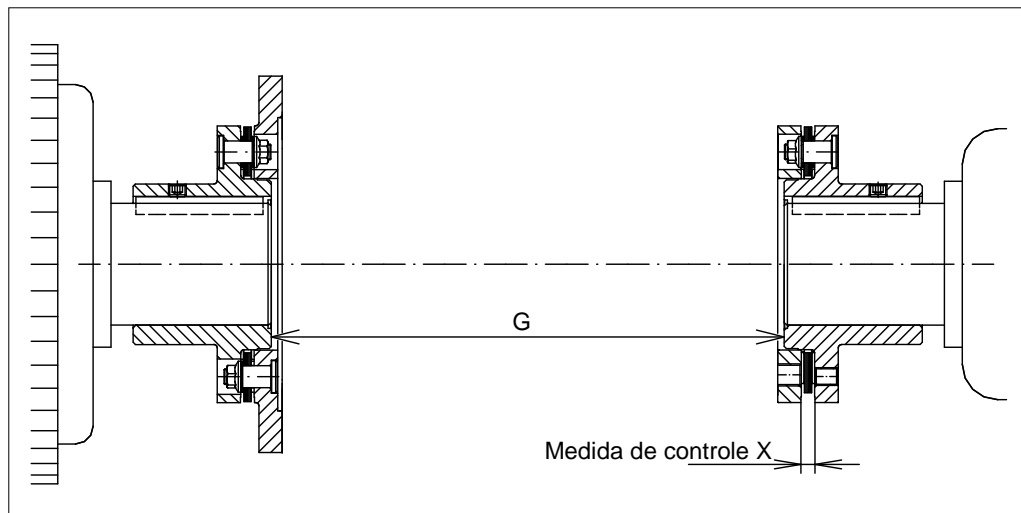


Figura 19

Tamanho do acoplamento	Comprimentos de montagem do GPK G em mm						Medida de controle X <sup>*)</sup>
	DT	DTV	DTVV	T	TV	TVV/TVVS	
<b>366</b>	-	-	-	254 + 0,5	281 + 0,5	351,5 + 0,5	6,8 + 0,2
<b>422</b>	-	-	-	282,5 + 1	321,5 + 1	399,5 + 1	7,6 + 0,2
<b>487</b>	-	-	-	318,5 + 1,5	369,5 + 1,5	454,5 + 1,5	9,7 + 0,3
<b>562</b>	-	-	-	357 + 2	421 + 2	516 + 2	10,3 + 0,3
<b>650</b>	-	-	-	399 + 2	466 + 2	576 + 2	13,2 + 0,3
<b>750</b>	-	-	-	450,5 + 2	524,5 + 2	651,5 + 2	14,1 + 0,3
<b>866</b>	-	-	-	527 + 2	599 + 2	747 + 2	14,8 + 0,4
	796 + 4	1016 + 4	1256,5 + 4	-	-	-	16,1 + 0,4
<b>1000</b>	-	-	-	572 + 4	678 + 4	817 + 4	16,1 + 0,4
	923,5 + 5	1168,5 + 5	-	-	-	-	19,2 + 0,5
<b>1150</b>	-	-	-	676 + 5	841 + 5	1054 + 5	19,2 + 0,5
	1013 + 5	1391 + 5	-	-	-	-	20,0 + 0,5

Tabela 8

\*) Medida de controle X → Capítulo 8.5.1 e capítulo 8.5.2.

Os comprimentos de montagem indicados na Tabela 8 são válidos para os modelos padrão do GPK sem conexão para um freio.

Em comprimentos de montagem específicos do cliente, bem como modelos com conexão para um freio, cumpra as indicações no plano de montagem.



## 8.5.2.2 Valores de deslocamento

 **ATENÇÃO****Perigo de explosão**

Perigo de explosão devido a danos materiais provocados por erros de alinhamento inadmissíveis.

- Cumprir os valores para desvio de concentricidade e excentricidade em todas as condições de operação.
- Prestar especial atenção aos deslocamentos inadmissíveis devido às oscilações de temperatura.

**NOTA****Erros de alinhamento**

Quanto menor for o erro de alinhamento aquando do alinhamento,

- maior será a vida útil e a confiabilidade da instalação.
- melhor será a suavidade da marcha.

Os **valores de deslocamento** máximos admissíveis são válidos para:

- o **desvio da concentricidade** conforme figura → capítulo 8.5.2.3 (deflexão do mostrador circular tipo relógio radial máxima admissível!).
- a **excentricidade axial** conforme figura → capítulo 8.5.2.3 (deflexão do mostrador circular tipo relógio axial máxima admissível!).

Tamanho do acoplamento	Valores de deslocamento máximos permitidos em mm	
	deflexão do mostrador circular tipo relógio radial	deflexão do mostrador circular tipo relógio axial
366, 422	0,6	0,1
487	0,8	0,4
562	1,2	0,6
650, 750, 866	2,0	0,8
1000	2,0	0,8
1150	2,0	0,8

Tabela 9

### 8.5.2.3 Processo de alinhamento

O alinhamento pode ser feito através de métodos ópticos a laser ou manualmente com medidores com mostrador. Os métodos ópticos a laser geralmente produzem resultados mais precisos.

Para o alinhamento, colocar placas de apoio ou chapas de alumínio sob os pés do motor. Em caso de parafusos dos pés das máquinas soltos, o material da base não deverá ficar solto abaixo dos pés.

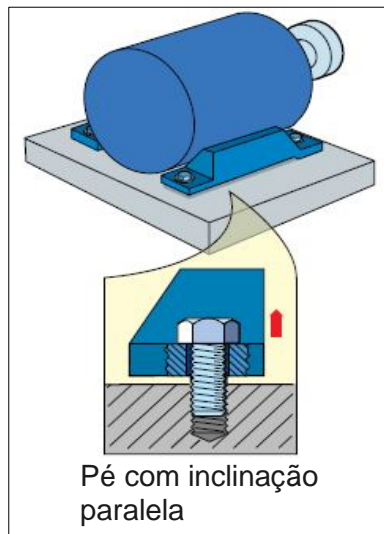


Figura 20

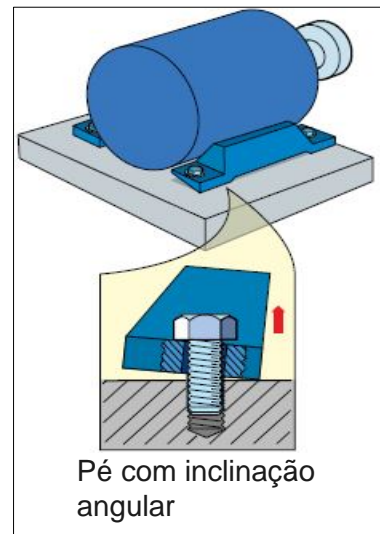


Figura 21

É vantajoso colocar garras com parafusos de regulação na base para a deslocação lateral da unidade de acionamento. Os parafusos de ajuste nos pés das máquinas devem ser colocados novamente na posição original após o uso e não podem ficar em contato com os pés da máquina. As correções laterais da máquina com o martelo devem ser evitadas pois podem causar danos ao rolamento de esferas e rolamento de esferas e rolos.

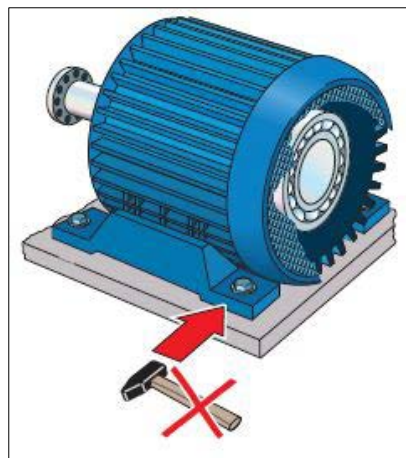


Figura 22

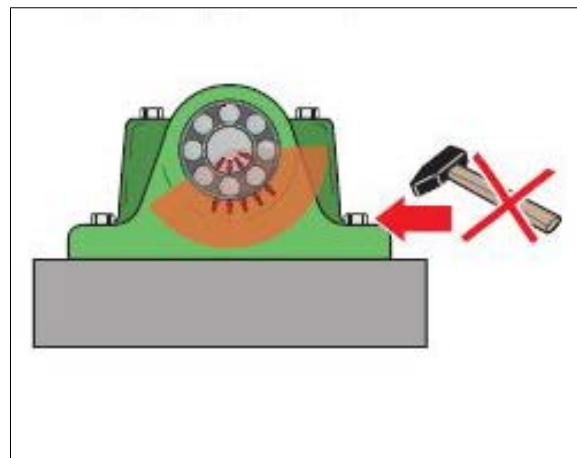


Figura 23

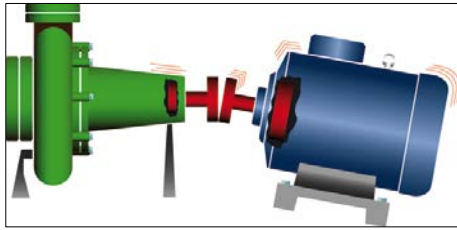


Figura 24

- Mais de 50% de danos na máquina ocorridos precocemente são devidos à falta de alinhamento.
- O bom alinhamento da máquina minimiza
  - as forças de reposição no turboacoplamento.
  - melhora a suavidade da máquina.
  - aumenta a expectativa de vida útil do rolamento.

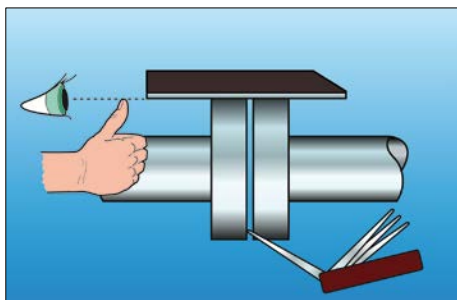


Figura 25

- As réguas de precisão e calibres apalpadores fornecem resultados diferentes, dependendo da superfície e do usuário.

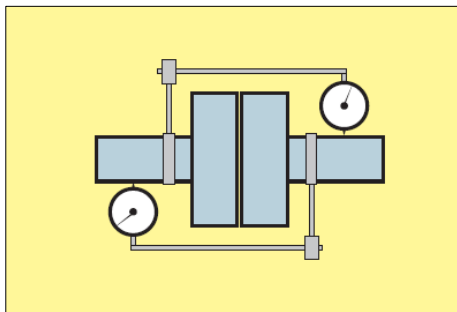


Figura 26

- Os medidores com mostrador só podem ser usados por pessoas autorizadas.
- Formação de flecha, atrito interno, folga mecânica e falha de leitura podem causar alinhamentos incorretos.

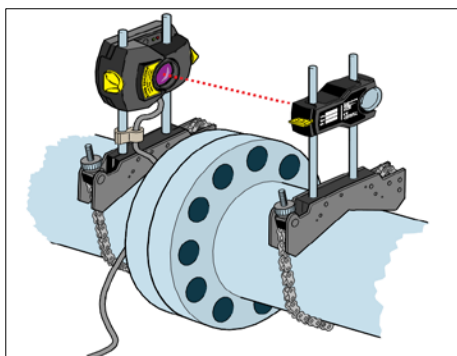


Figura 27

- Os métodos ópticos a laser geralmente produzem resultados mais precisos e são mais fáceis e seguros de operar.

### Alinhamento com métodos ópticos a laser

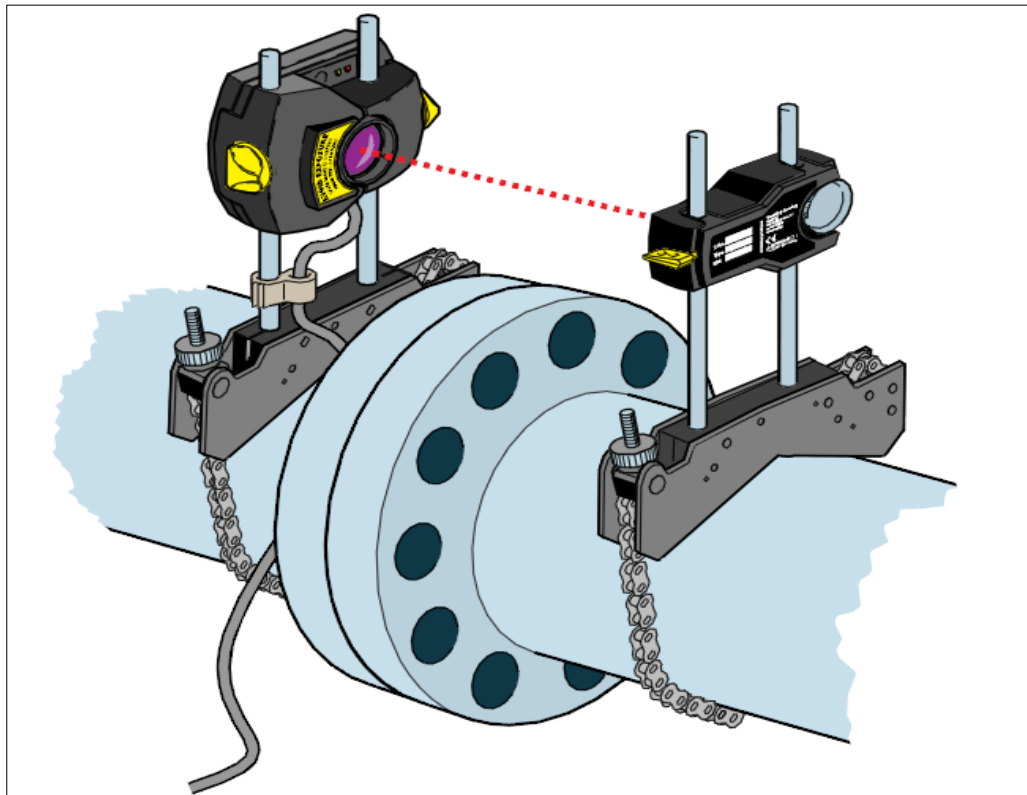


Figura 28

### Vantagens do alinhamento óptico a laser

- Alinhamento de precisão sem a entrada de valores de medição, cálculos gráficos e numéricos.
- Exibição gráfica dos resultados de alinhamento e correções de base e desvio nos pés das máquinas.
- Sem alavancas mecânicas que influenciam os valores de medição – sem formação de flecha dos suportes.
- Não é necessário desmontar os turboacoplamentos durante a medição.
- Resultados precisos e reproduzíveis com maior facilidade de utilização.
- Não há posições predefinidas dos valores de medição – os resultados já estão disponíveis quando o eixo é girado a menos de 90°.
- Armazenamento de dados e impressão dos resultados para fins de relatório.
- Calibragem certificável da precisão do sistema.

### Descrição do procedimento de montagem e alinhamento

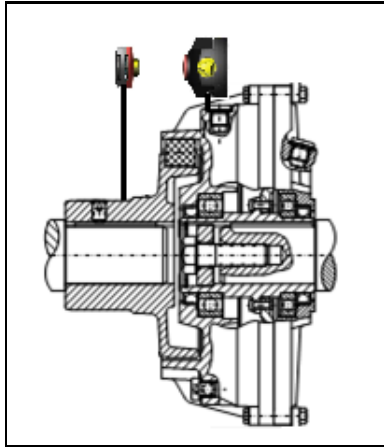


Figura 29



Figura 30

- Submeter os pacotes de lamelas a uma pré-carga correspondente à **medida de controle X**, recorrendo aos parafusos sextavados (item 1942) ou dispositivo de fixação (1961) (→ Tabelle 8, página 48).  
A **medida de controle X** não pode ficar abaixo do limite inferior.
- Colocar a unidade de acionamento e de saída à **distância G** correta.
- Instalar a tecnologia de medição a laser conforme as instruções de operação e inserir todos os dados obrigatórios (posição do nível de alinhamento, posições dos pés do motor, diâmetro do acoplamento de conexão, velocidade operacional).
- Alinhar entre si os veios de acionamento e de saída segundo o diagrama esquemático (acima).  
São válidos os valores de deslocamento → Capítulo 8.5.2.2.
- Fixar com segurança a unidade de acionamento e de saída nas fundações. **A estabilidade depende de toda a instalação e deve estar garantida!**
- Apertar todos os parafusos.
- Verificar o alinhamento, se necessário, corrigi-lo.  
Nos acoplamentos de ligação, em caso de alinhamento incorreto, surge uma fenda desalinhada no perímetro.
- Preencha o protocolo de inspeção da montagem.

Pacote de lamelas  
Figura → Página 45

Protocolos  
→ Capítulo 14

### Alinhamento com medidores com mostrador

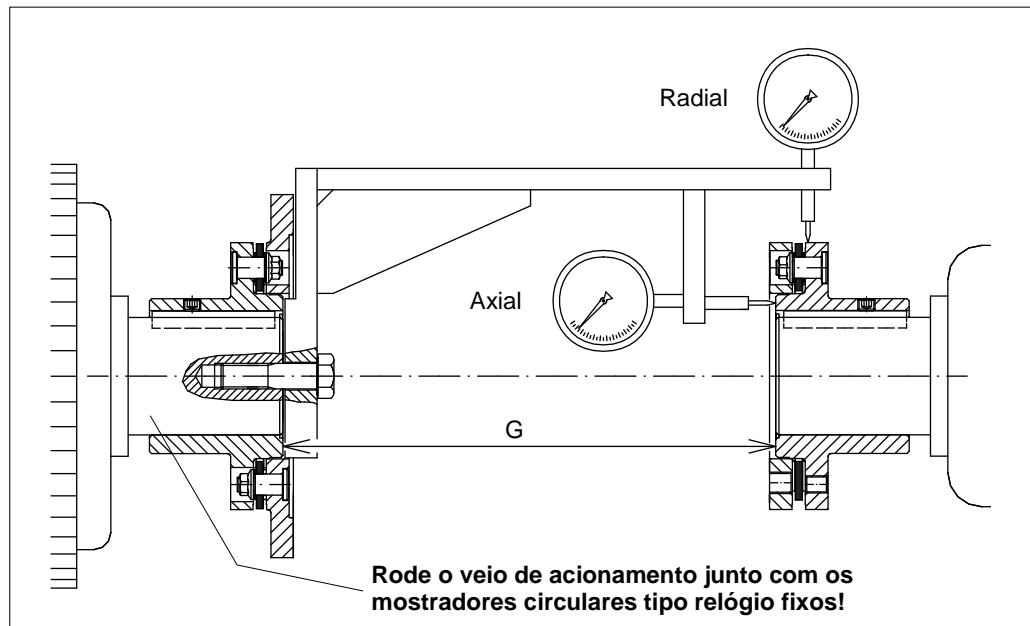


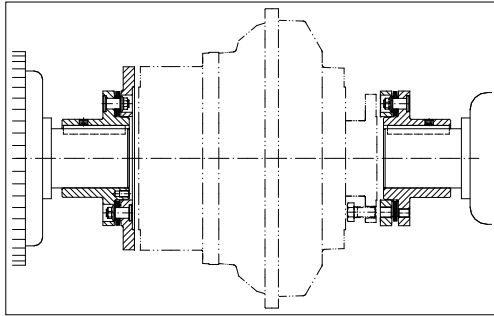
Figura 31

#### Pacote de lamelas Figura → Página 45

- Submeter os pacotes de lamelas a uma pré-carga correspondente à **medida de controle X**, recorrendo aos parafusos sextavados (item 1942) ou dispositivo de fixação (1961) (→ Tabelle 8, página 48).  
A **medida de controle X** não pode ficar abaixo do limite inferior.
- Colocar a unidade de acionamento e de saída à **distância G** correta.
- Alinhar entre si os veios de acionamento e de saída segundo o diagrama esquemático (acima).  
São válidos os valores de deslocamento → Capítulo 8.5.2.2.
- Fixar com segurança a unidade de acionamento e de saída nas fundações. **A estabilidade depende de toda a instalação e deve estar garantida!**
- Apertar todos os parafusos.
- Verificar o alinhamento, se necessário, corrigi-lo.  
Nos acoplamentos de ligação, em caso de alinhamento incorreto, surge uma fenda desalinhada no perímetro.
- Preencha o protocolo de inspeção da montagem.

#### Protocolos → Capítulo 14

### 8.5.3 Montagem do turboacoplamento



A pré-fixação axial dos pacotes de lamelas proporciona espaço suficiente para a montagem radial.

Figura 32

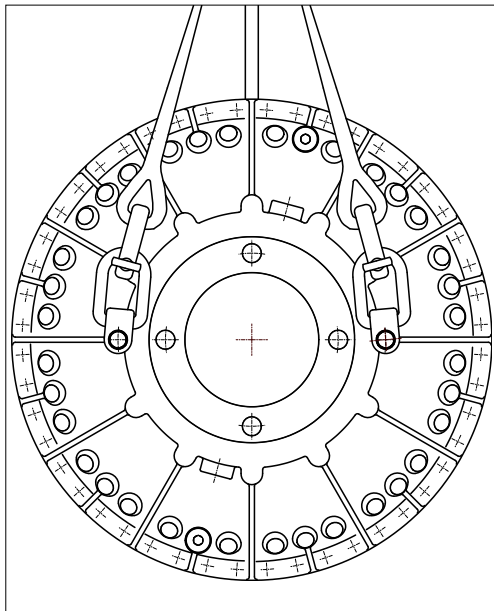


Figura 33

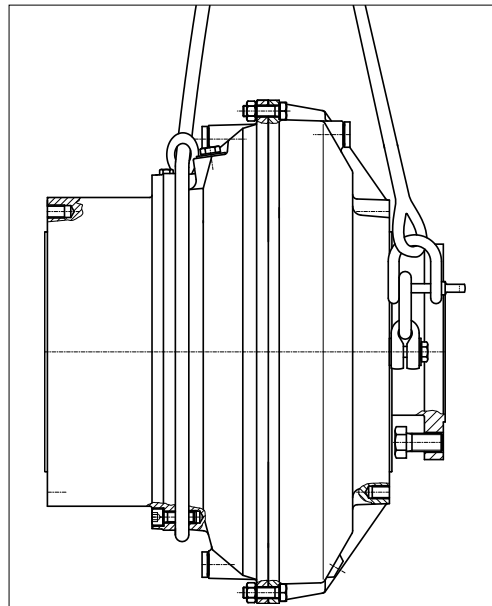


Figura 34

- Certifique-se de que as mangas distanciadoras (item 1943) da fixação para transporte e os adesivos das advertências foram retirados.
- Fixar o turboacoplamento em um dispositivo de elevação adequado através de um meio de fixação adequado e aproximá-lo da unidade de acionamento (→ Capítulo 6.4).

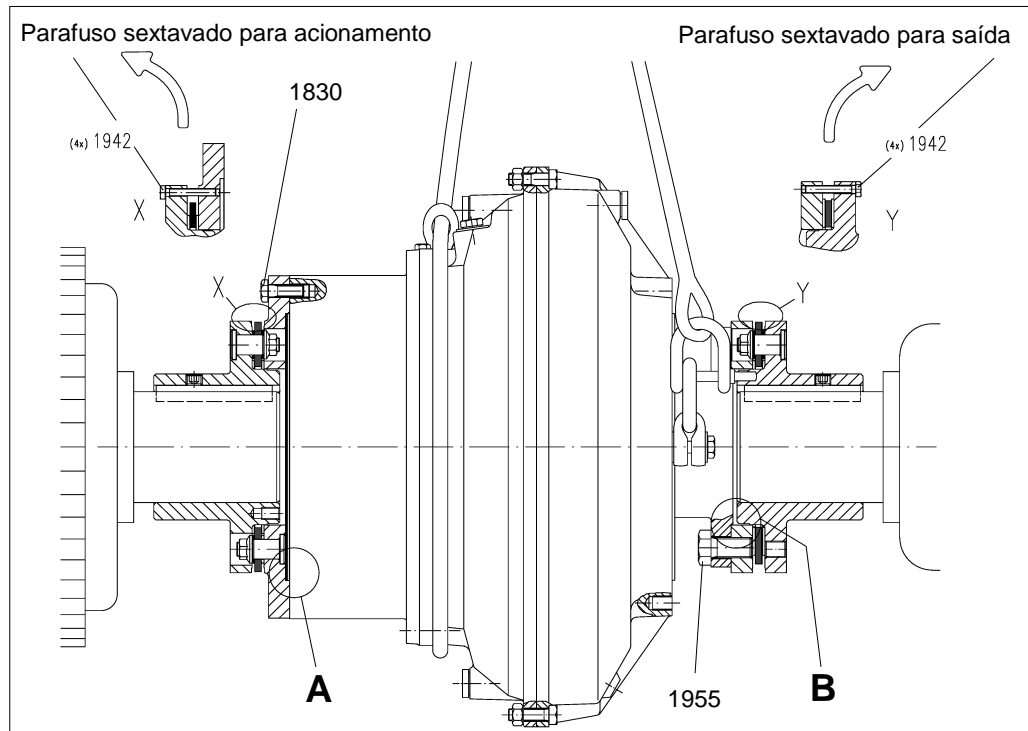


Figura 35

**NOTA**

**Danos materiais**

Se a montagem for mal feita os ajustes A/B podem ser danificados.

- Não inclinar o turboacoplamento durante a montagem.

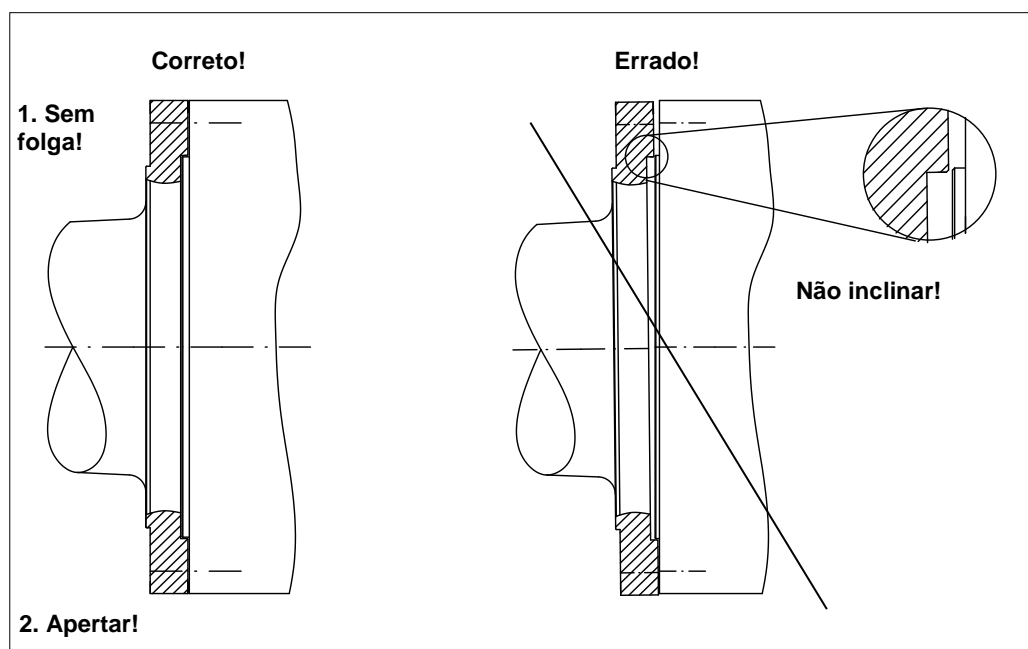


Figura 36



- Colocar cuidadosamente o turboacoplamento entre os pacotes de lamelas. Tenha cuidado durante a inserção dos ajustes A e B.
- Soltar os pacotes de lamelas desenroscando os parafusos sextavados (item 1942).
- Na versão especial com dispositivo de fixação (1961), afrouxar os parafusos sextavados do dispositivo de fixação para soltar o pacote de lamelas.
- Inserir os parafusos (item 1830 e 1955), sem apertar.
- Retirar **totalmente todos** os parafusos sextavados (item 1942) ou parafusos sextavados do dispositivo de fixação (1961).
- Guardar os parafusos sextavados (item 1942) ou dispositivo de fixação (1961) para utilização futura (desmontagem).
- Apertar os parafusos (item 1830 e 1955) de modo uniforme, atenção aos torques de aperto!

Torques de aperto  
→ Capítulo 7.3

### 8.5.4 Controle do alinhamento

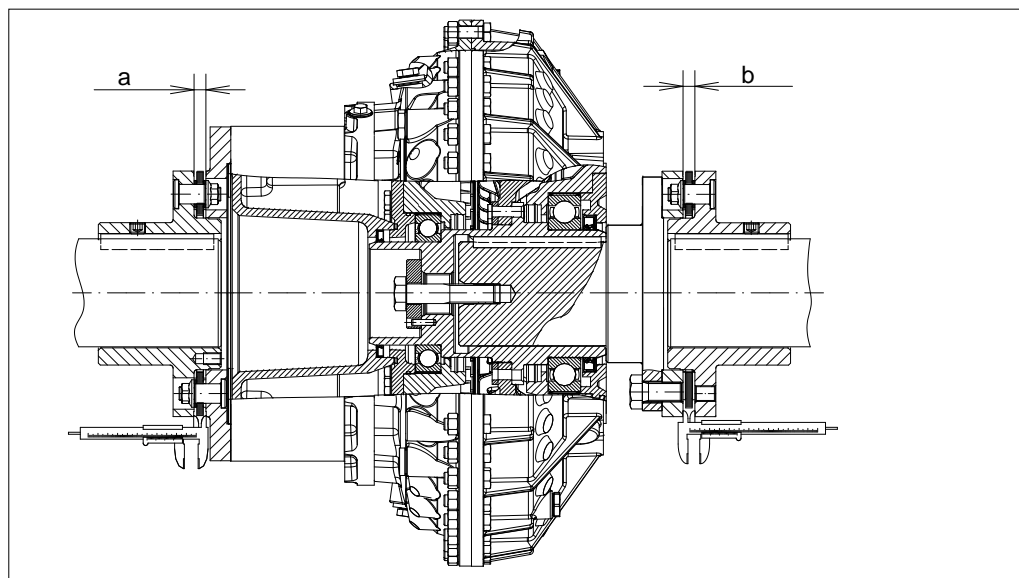


Figura 37

**a:** Distância entre os flanges do pacote de lamelas do lado de acionamento.

**b:** Distância entre os flanges do pacote de lamelas do lado de saída.

**a<sub>mín</sub>**, **b<sub>mín</sub>** : valor mínimo de a ou b.

**a<sub>máx</sub>**, **b<sub>máx</sub>** : valor máximo de a ou b.

**Δa:** **a<sub>máx</sub>** - **a<sub>mín</sub>**

**Δb:** **b<sub>máx</sub>** - **b<sub>mín</sub>**

- Medir as medidas de a e b em todo o perímetro do respectivo pacote de lamelas em passos de 45° sem torcer os eixos ou o turboacoplamento.
- Comparar os valores medidos com a tabela seguinte:

Tamanho e tipo de acoplamento	GPK Medidas para controle do alinhamento em mm	
	a = b	$\Delta a = \Delta b$
366 T...	9,50 ... 10,15	$\leq 0,4$
422 T...	10,40 ... 11,30	$\leq 0,4$
487 T...	12,75 ... 14,65	$\leq 1,2$
562 T...	13,25 ... 15,95	$\leq 1,7$
650 T...	16,20 ... 19,70	$\leq 2,5$
750 T...	17,50 ... 21,00	$\leq 2,5$
866 T...	19,00 ... 22,50	$\leq 2,5$
866 DT...	20,50 ... 24,80	$\leq 2,3$
1000 T...	20,50 ... 25,00	$\leq 2,5$
1000 DT...	24,00 ... 29,00	$\leq 2,5$
1150 T...	24,00 ... 29,10	$\leq 2,6$
1150 DT...	25,00 ... 30,00	$\leq 2,5$

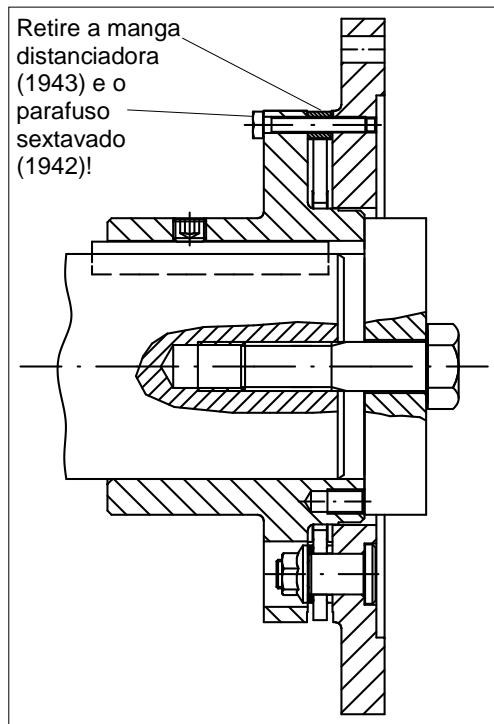
Tabela 10

**Manter as medidas a e b, bem como  $\Delta a$  e  $\Delta b$ , em todas as condições de serviço!**

- Preencha o protocolo de inspeção da montagem.

## 8.6 Montagem e alinhamento em modelo tipo GPK-XP (com cubo de aperto)

### 8.6.1 Montagem dos cubos do acionamento e da saída



- Não desapertar os pacotes de lamelas dos cubos!  
Retire a manga distanciadora (1943)\*, os parafusos sextavados (1942)\* e os adesivos de advertências (4x cada no lado do acionamento e no lado da saída) e guardar para utilização posterior.
- Ao montar os cubos, não exerça força sobre o pacote de lamelas.

\*) Fixação de transporte composta por parafuso sextavado (1942) e manga distanciadora (1943)

Figura 38

- Fixar o cubo em um dispositivo de elevação adequado.

### ATENÇÃO

#### Perigo de queimaduras

A superfície fica quente devido ao aquecimento.

- Não tocar no cubo.

- Aquecer com cuidado o cubo até aproximadamente 80 °C (facilita a montagem).
- Colocar o cubo no respectivo munhão do eixo.
- Verificar se o munhão do eixo não sobressai.
- Fixar o cubo com o pino roscado.

## 8.6.2 Alinhamento

### 8.6.2.1 Comprimentos de montagem

#### NOTA

##### Danos materiais

Forças axiais.

- É imprescindível cumprir os comprimentos de montagem.
- Prestar especial atenção aos deslocamentos inadmissíveis devido às oscilações de temperatura.

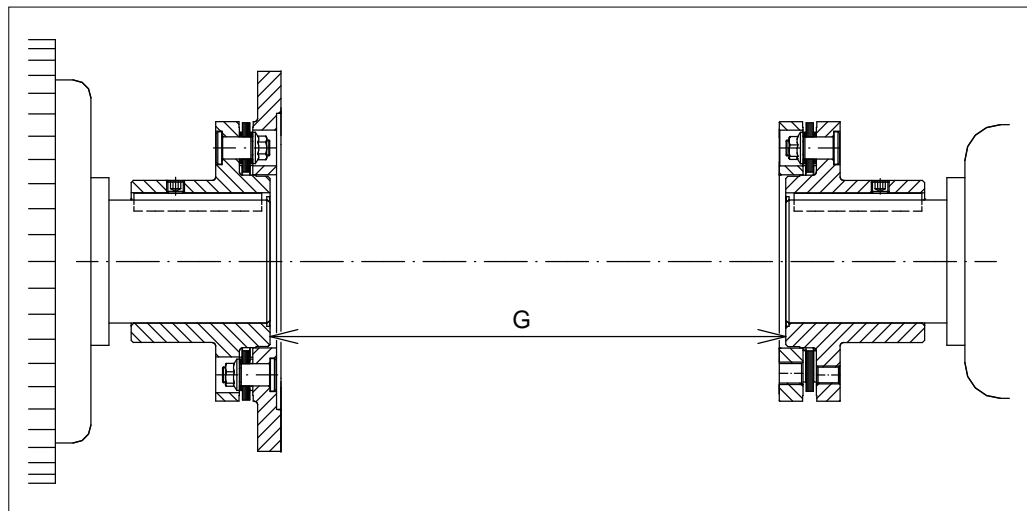


Figura 39

GPK-XP Comprimentos de montagem G em mm					
Tamanho do acoplamento	DT	DTV	T	TV	TVV/TVVS
366	-	-	321,5 + 6	348,5 + 6	419 + 6
422	-	-	396 + 6	435 + 6	513 + 6
487	-	-	440 + 6	491 + 6	576 + 6
562	-	-	480 + 6	544 + 6	639 + 6
650	-	-	544 + 6	611 + 6	721 + 6
750	-	-	660 + 6	734 + 6	861 + 6
866	-	-	747 + 6	819 + 6	967 + 6
1000	-	-	819 + 6	925 + 6	1064 + 6
1150	-	-	812 + 6	977 + 6	1190 + 6
	1162 + 6	1540 + 6	-	-	-

Tabela 11

Os comprimentos de montagem indicados na Tabela 11 são válidos para os modelos padrão do GPK-XP sem conexão para um freio.

Em comprimentos de montagem específicos do cliente, bem como modelos com conexão para um freio, cumpra as indicações no plano de montagem.

### 8.6.2.2 Valores de deslocamento



#### ATENÇÃO

##### Perigo de explosão

Perigo de explosão devido a danos materiais provocados por erros de alinhamento inadmissíveis.

- Cumprir os valores para desvio de concentricidade e excentricidade em todas as condições de operação.
- Prestar especial atenção aos deslocamentos inadmissíveis devido às oscilações de temperatura.



## NOTA

### Erros de alinhamento

Quanto menor for o erro de alinhamento aquando do alinhamento,

- maior será a vida útil e a confiabilidade da instalação.
- melhor será a suavidade da marcha.

Os **valores de deslocamento** máximos admissíveis são válidos para:

- o **desvio da concentricidade** de acordo com a figura → Capítulo 8.6.2.3 (deflexão do mostrador circular tipo relógio radial máxima admissível!).
- a **excentricidade axial** de acordo com a figura → Capítulo 8.6.2.3 (deflexão do mostrador circular tipo relógio axial máxima admissível!).

Tamanho do acoplamento	GPK-XP valores de deslocamento máximos permitidos em mm	
	deflexão do mostrador circular tipo relógio radial	deflexão do mostrador circular tipo relógio axial
366, 422	1,0	0,4
487	2,0	0,4
562	2,0	0,6
650, 750, 866	2,0	0,8
1000	2,0	0,8
1150	2,0	0,8

Tabela 12

### 8.6.2.3 Processo de alinhamento

O alinhamento pode ser feito através de métodos ópticos a laser ou manualmente com medidores com mostrador. Os métodos ópticos a laser geralmente produzem resultados mais precisos.

Para o alinhamento, colocar placas de apoio ou chapas de alumínio sob os pés do motor. Em caso de parafusos dos pés das máquinas soltos, o material da base não deverá ficar solto abaixo dos pés.

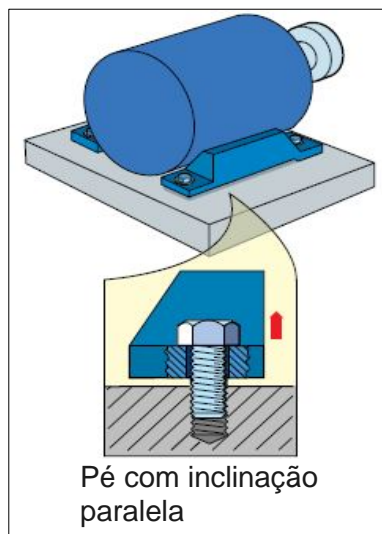


Figura 40

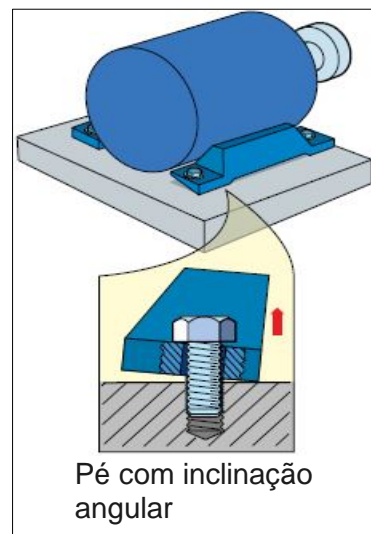


Figura 41

É vantajoso colocar garras com parafusos de regulação na base para a deslocação lateral da unidade de acionamento. Os parafusos de ajuste nos pés das máquinas devem ser colocados novamente na posição original após o uso e não podem ficar em contato com os pés da máquina. As correções laterais da máquina com o martelo devem ser evitadas pois podem causar danos ao rolamento de esferas e rolamento de esferas e rolos.

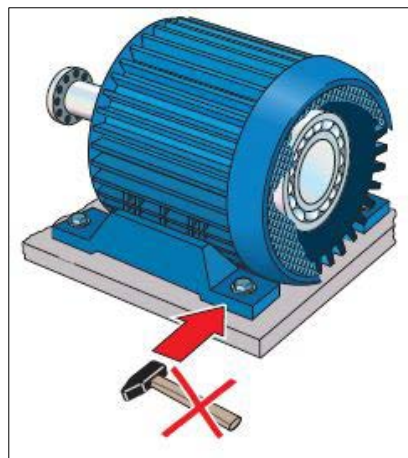


Figura 42

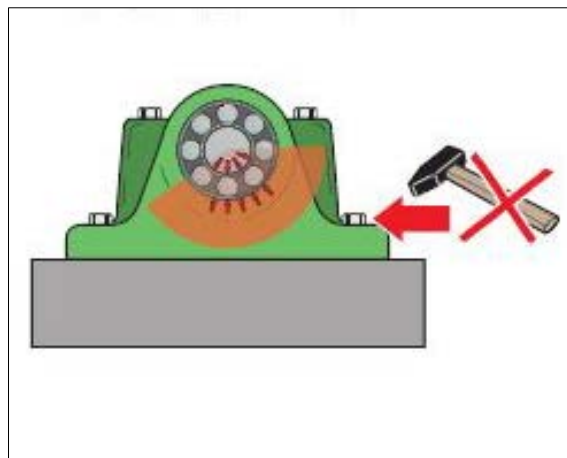


Figura 43

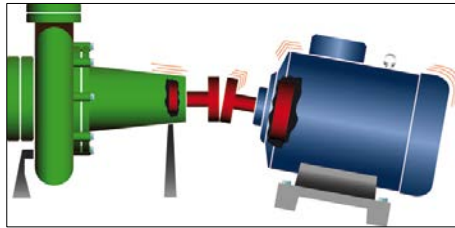


Figura 44

- Mais de 50% de danos na máquina ocorridos precocemente são devidos à falta de alinhamento.
- O bom alinhamento da máquina minimiza
  - as forças de reposição no turboacoplamento.
  - melhora a suavidade da máquina.
  - aumenta a expectativa de vida útil do rolamento.

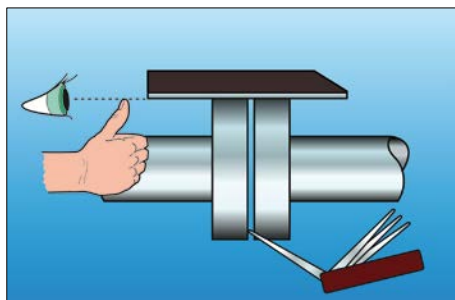


Figura 45

- As réguas de precisão e calibres apalpadores fornecem resultados diferentes, dependendo da superfície e do usuário.

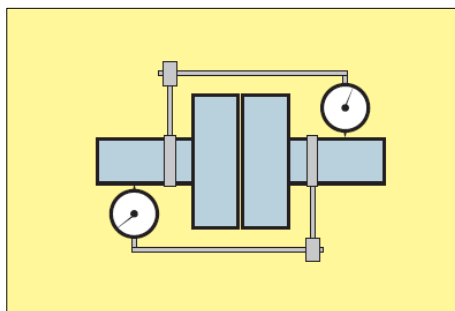


Figura 46

- Os medidores com mostrador só podem ser usados por pessoas autorizadas.
- Formação de flecha, atrito interno, folga mecânica e falha de leitura podem causar alinhamentos incorretos.

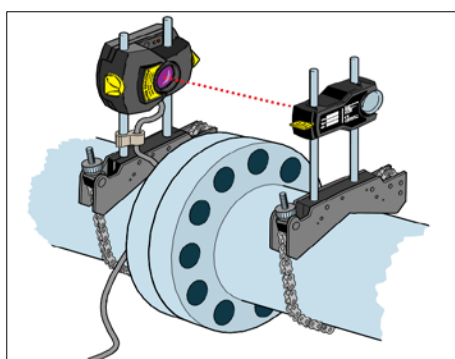


Figura 47

- Os métodos ópticos a laser geralmente produzem resultados mais precisos e são mais fáceis e seguros de operar.



### Alinhamento com métodos ópticos a laser

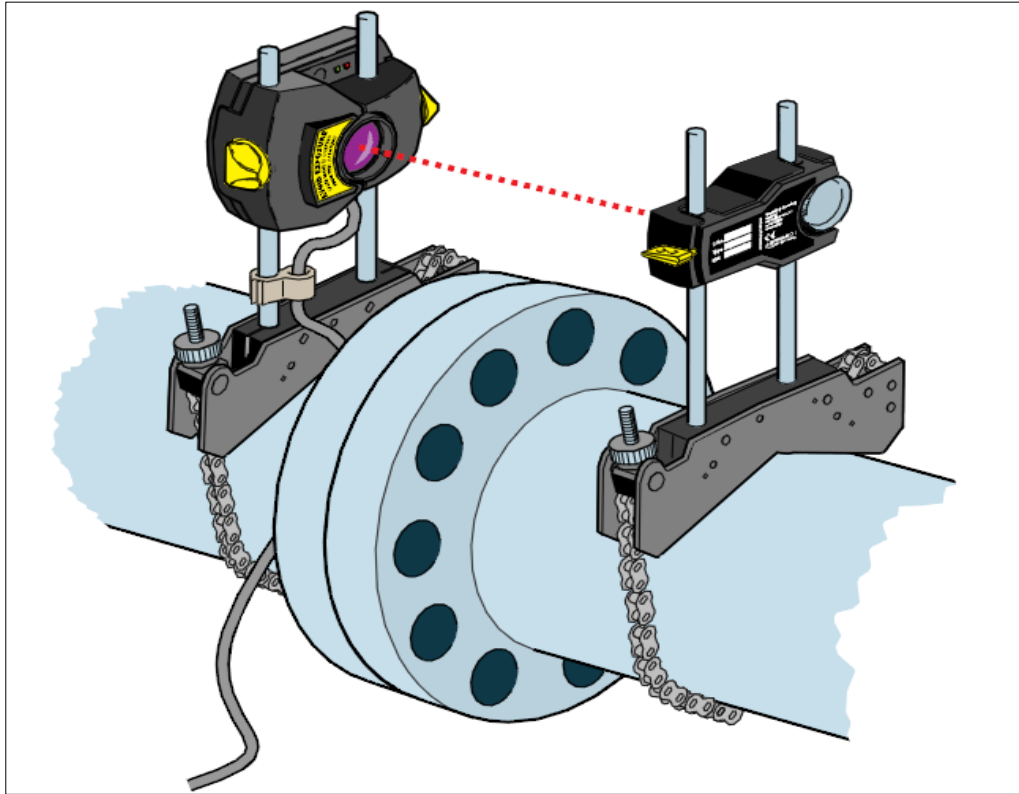


Figura 48

### Vantagens do alinhamento óptico a laser

- Alinhamento de precisão sem a entrada de valores de medição, cálculos gráficos e numéricos.
- Exibição gráfica dos resultados de alinhamento e correções de base e desvio nos pés das máquinas.
- Sem alavancas mecânicas que influenciam os valores de medição – sem formação de flecha dos suportes.
- Não é necessário desmontar os turboacoplamentos durante a medição.
- Resultados precisos e reproduzíveis com maior facilidade de utilização.
- Não há posições predefinidas dos valores de medição – os resultados já estão disponíveis quando o eixo é girado a menos de 90°.
- Armazenamento de dados e impressão dos resultados para fins de relatório.
- Calibragem certificável da precisão do sistema.

### Descrição do procedimento de montagem e alinhamento

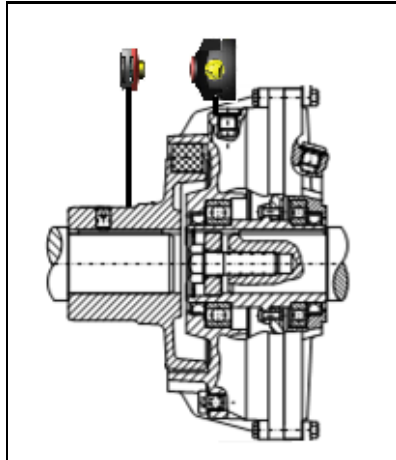


Figura 49



Figura 50

- Colocar a unidade de acionamento e de saída à **distância G** correta.
- Alinhar entre si os veios de acionamento e de saída segundo o diagrama esquemático (acima).  
São válidos os valores de deslocamento → Capítulo 8.6.2.2.
- Instalar a tecnologia de medição a laser conforme as instruções de operação e inserir todos os dados obrigatórios (posição do nível de alinhamento, posições dos pés do motor, diâmetro do acoplamento de conexão, velocidade operacional).
- Fixar com segurança a unidade de acionamento e de saída nas fundações. **A estabilidade depende de toda a instalação e deve estar garantida!**
- Apertar todos os parafusos.
- Verificar o alinhamento, se necessário, corrigi-lo.  
Nos acoplamentos de ligação, em caso de alinhamento incorreto, surge uma fenda desalinhada no perímetro.
- Preencha o protocolo de inspeção da montagem.

Protocolos  
→ Capítulo 14

## Alinhamento com medidores com mostrador

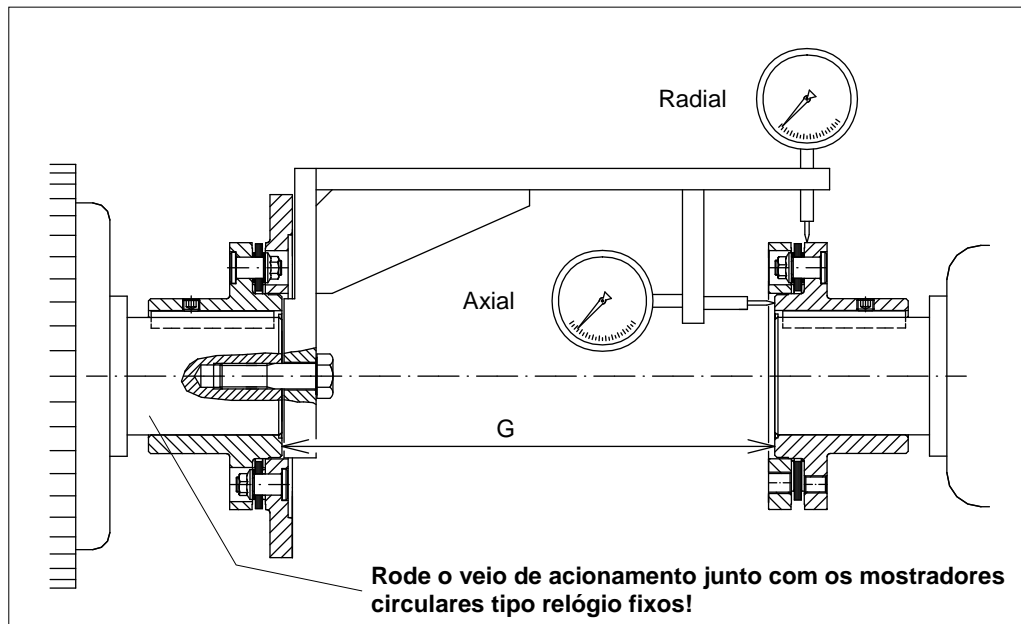


Figura 51

- Colocar a unidade de acionamento e de saída à **distância G** correta.
- Alinhar entre si os veios de acionamento e de saída segundo o diagrama esquemático (acima).  
São válidos os valores de deslocamento → Capítulo 8.6.2.2.
- Fixar com segurança a unidade de acionamento e de saída nas fundações. **A estabilidade depende de toda a instalação e deve estar garantida!**
- Apertar todos os parafusos.
- Verificar o alinhamento, se necessário, corrigi-lo.  
Nos acoplamentos de ligação, em caso de alinhamento incorreto, surge uma fenda desalinhada no perímetro.
- Preencha o protocolo de inspeção da montagem.

Protocolos  
→ Capítulo 14

### 8.6.3 Preparação do cubo de aperto e veio de encaixe

#### Esboço do cubo de aperto (jogo de aperto)

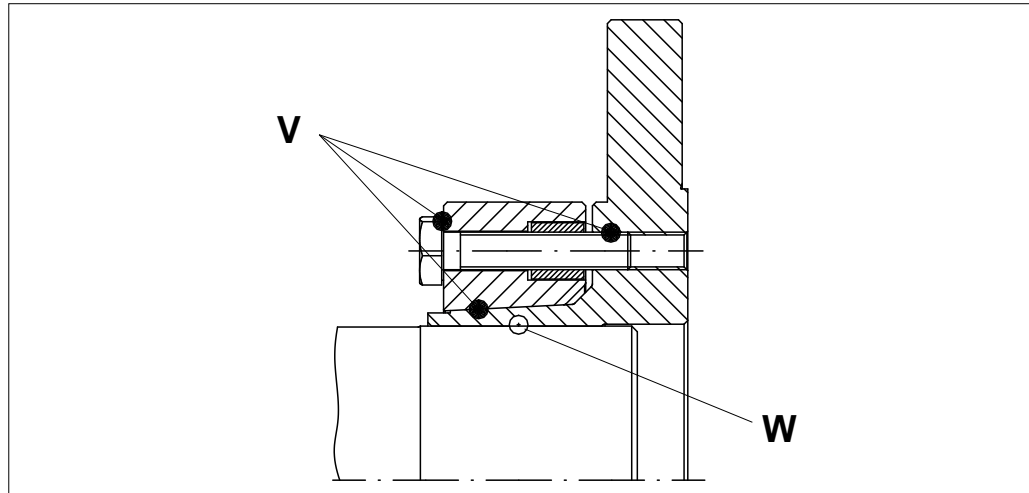


Figura 52



#### INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

##### 1. Escopo de fornecimento

Os cubos de aperto são fornecidos totalmente lubrificados. Se for necessário relubrificar, proceda conforme → o capítulo 15.5 (nova montagem).

##### 2. Controle

Verificação das dimensões tanto do veio como do orifício do cubo. É absolutamente necessário assegurar que as superfícies da junta não estão danificadas e que os cantos das peças de trabalho não apresentam rebarbas.

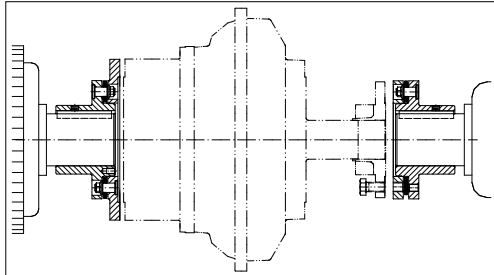
##### 3. Retirar a lubrificação

O orifício do cubo e o veio de encaixe precisam estar livres de lubrificação nas **superfícies da junta (W)**.

Restos de lubrificante nas superfícies da junta (cubo-veio) podem limitar a capacidade de transmissão do torque.

## 8.6.4 Montagem do turboacoplamento

Desloque o cubo de aperto antes da montagem para o veio de encaixe.



O cubo de aperto recuado axialmente proporciona espaço suficiente para a montagem radial.

Figura 53

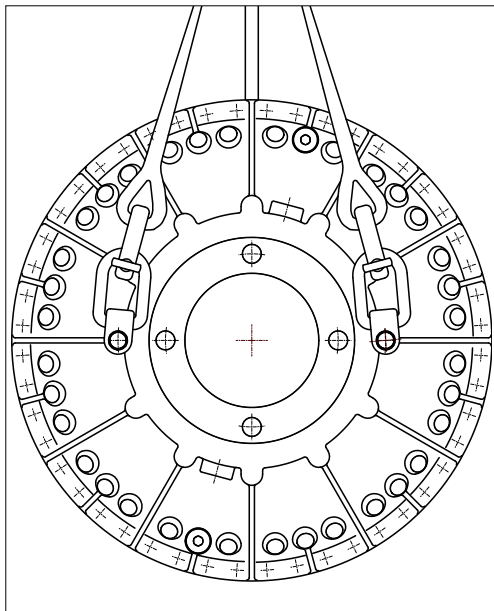


Figura 54

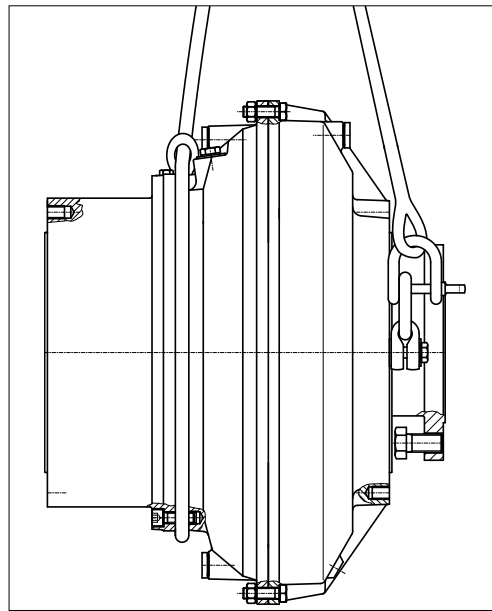


Figura 55

- Certifique-se de que todos os parafusos sextavados (1942), mangas distanciadoras (1943) da fixação para transporte e adesivos de advertências foram retirados.
- Fixar o turboacoplamento em um dispositivo de elevação adequado através de um meio de fixação adequado e aproximá-lo da unidade de acionamento (→ Capítulo 6.4).

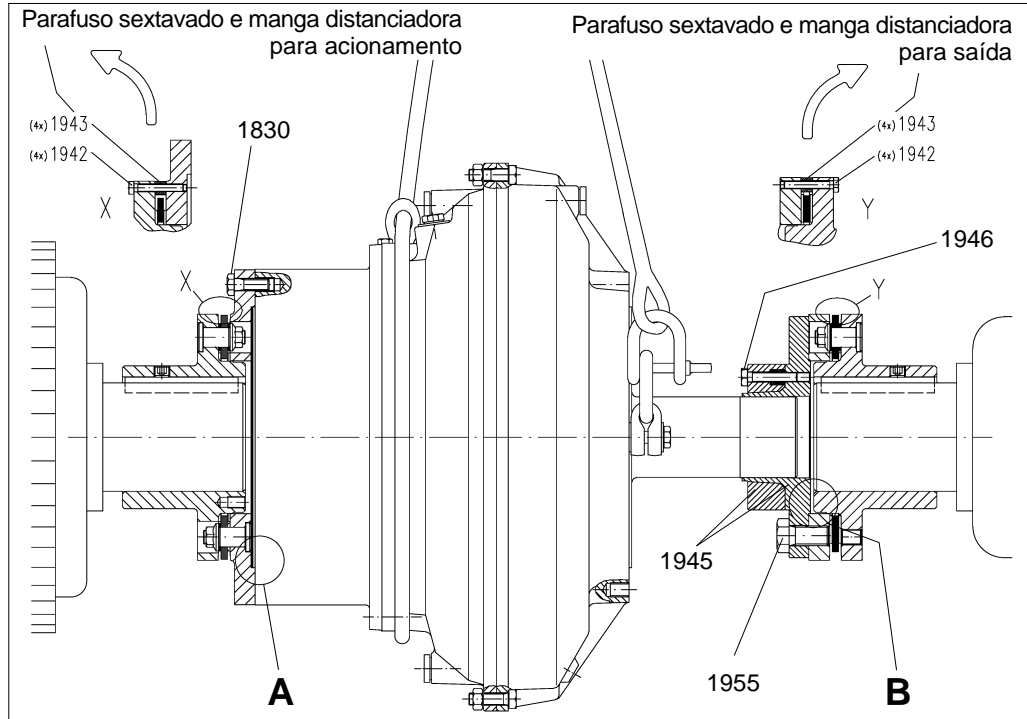


Figura 56

**NOTA**

**Danos materiais**

Se a montagem for mal feita os ajustes A/B podem ser danificados.

- Não inclinar o turboacoplamento durante a montagem.

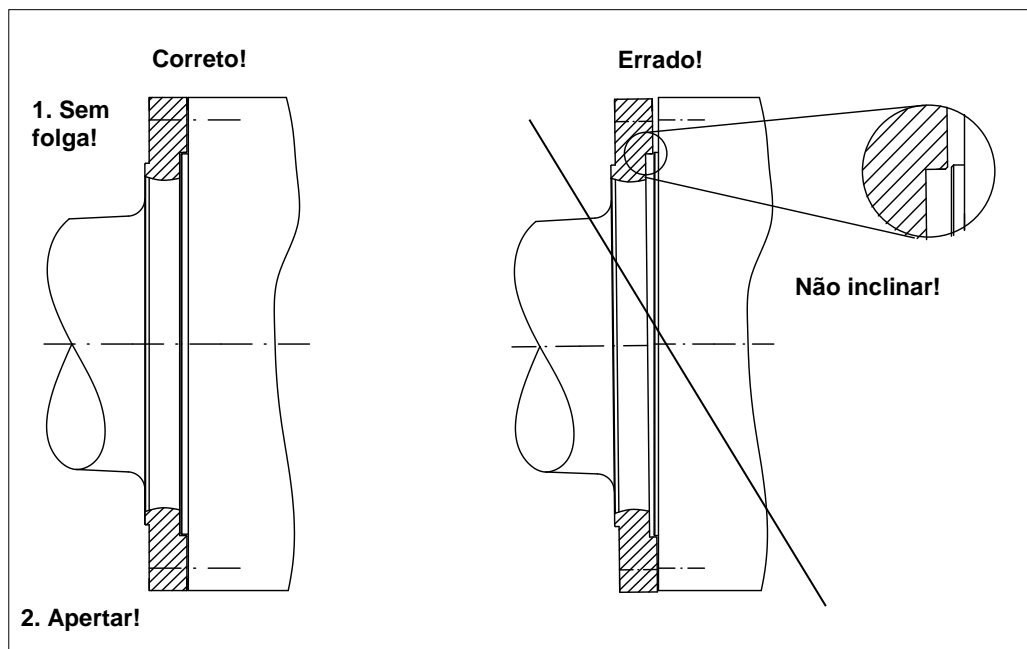


Figura 57

- Colocar cuidadosamente o turboacoplamento entre os cubos de acionamento e de saída.  
Tenha cuidado durante a inserção do ajuste A no flange.
- Enroscar os parafusos (item 1830), sem apertar completamente.
- Deslocar axialmente o cubo de aperto (item 1945) e inserir cuidadosamente o ajuste B no flange.
- Certifique-se de que o cubo de aperto se encontra na posição correta sobre o veio.
- Enroscar os parafusos (item 1955), sem apertar completamente.
- Apertar os parafusos (item 1830 e 1955) de modo uniforme, atenção aos torques de aperto!

Torques de aperto  
→ Capítulo 7.3

### ⚠ ATENÇÃO

#### Perigo de explosão

O deslizamento do cubo de aperto provoca aquecimento por fricção. Cumprir as seguintes instruções:

- Os parafusos de aperto (item 1946) são apertados com uma chave de torque com aprox. 10% do torque de aperto definido na tabela, até que o cubo de aperto esteja centrado.
- Os parafusos de aperto são apertados com uma chave de torque consecutivamente - **NÃO** em cruz - com torque crescente, começando por aprox. 10% do torque de aperto definido na tabela, até que os parafusos assentem firmes com um torque de 10%.
- Em seguida, repetir o processo com um torque de aperto de 20%, 40%, 60% e 80%.
- O processo de aperto termina quando todos os parafusos apresentarem o torque de aperto necessário indicado na tabela.



## 8.6.5 Controle do alinhamento

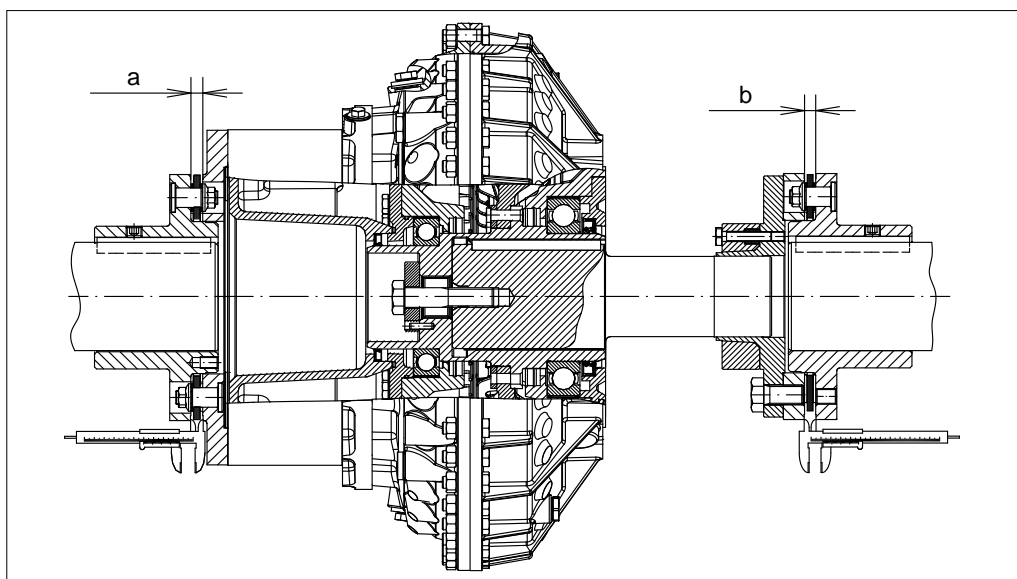


Figura 58

- a:** Distância entre os flanges do pacote de lamelas do lado de acionamento.
- b:** Distância entre os flanges do pacote de lamelas do lado de saída.

**a<sub>mín</sub>** , **b<sub>mín</sub>** : valor mínimo de a ou b.

**a<sub>máx</sub>** , **b<sub>máx</sub>** : valor máximo de a ou b.

**Δa:** **a<sub>máx</sub>** - **a<sub>mín</sub>**

**Δb:** **b<sub>máx</sub>** - **b<sub>mín</sub>**

- Medir as medidas de a e b em todo o perímetro do respectivo pacote de lamelas em passos de 45° sem torcer os eixos ou o turboacoplamento.
- Comparar os valores medidos com a tabela seguinte:

Tamanho e tipo de acoplamento	GPK-XP Medidas para controle do alinhamento em mm	
	a = b	Δa = Δb
366 T...	8,50 ... 9,60	≤ 1,1
422 T...	9,50 ... 10,60	≤ 1,1
487 T...	12,00 ... 13,40	≤ 1,4
562 T...	13,00 ... 14,80	≤ 1,8
650 T...	16,20 ... 18,50	≤ 2,3
750 T...	17,50 ... 19,80	≤ 2,3
866 T...	18,50 ... 20,80	≤ 2,3
1000 T...	20,50 ... 22,80	≤ 2,3
1150 T...	24,00 ... 26,60	≤ 2,6
1150 DT...	25,00 ... 27,40	≤ 2,4

Tabela 13

**Manter as medidas a e b, bem como Δa e Δb, em todas as condições de serviço!**

- Preencha o protocolo de inspeção da montagem.



## 9 Fluidos de serviço

→ Anexo (consulte os fluidos de serviço para turboacoplamentos da Voith)



### ATENÇÃO

#### Perigo de lesões

Fluido de serviço quente pode sair por componentes danificados ou por parafusos fusíveis de segurança e ferir gravemente as pessoas!

- Submeter regularmente o turboacoplamento a manutenção!
- Os trabalhos no turboacoplamento somente podem ser efetuados por pessoal especializado!

### NOTA

#### Danos materiais

Para o turboacoplamento use o fluido de serviço indicado na folha de rosto!

- O uso de fluidos de serviço inadequados pode resultar em danos permanentes ao turboacoplamento!
- Entre em contato com a Voith Turbo, caso seja necessário usar um fluido de serviço não indicado.

### NOTA

#### Poluição ambiental

Fluidos de serviço são prejudiciais à saúde e podem poluir o meio ambiente.

- Fluidos de serviço usados deverão ser descartados em um ponto de recolha autorizado, conforme os regulamentos nacionais.
- Deve ser assegurado que nenhum fluido de serviço atinja o solo nem a água!

## INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Os valores indicados para ponto de fluidez, ponto de inflamação e de combustão são apenas valores de referência e informações dos fabricantes de óleo. Portanto, estes podem variar e a Voith Turbo não assume nenhuma responsabilidade!

A produção do óleo base específico do país pode levar a diferentes valores.

- Recomendamos, em qualquer caso, a consonância das indicações com as nossas especificações.
- - Em caso de variações, recomendamos entrar em contato com os respectivos fabricantes de óleo.

### 9.1 Requisitos para o fluido de serviço Água

Requisito de	
Compatibilidade de vedação	NBR (borracha de nitrilo butadieno)
Valor pH	5...8

A água usada deve

- estar o mais isenta possível de matéria sólida,
- apresentar um teor mínimo de sal,
- conter outros aditivos em concentrações mínimas toleráveis.

#### 9.1.1 Fluidos de serviço usáveis

Regra geral, a água potável preenche estes requisitos.

#### 9.1.2 Fluido de serviço Água para turboacoplamentos com válvulas de força centrífuga (tipos TW...F...)

### NOTA

#### Danos materiais

Falta de lubrificação nos turboacoplamentos com válvula de força centrífuga (tipos TW...F...).

- Observar os tipos!
- A água somente pode ser introduzida em um turboacoplamento do tipo TW.
- Em caso de um reenchimento de turboacoplamentos com válvula de força centrífuga (tipos TW...F...) é necessário adicionar a quantidade de graxa indicada à água.

Designação do tipo  
→ Folha de rosto

Em turboacoplamentos com válvulas de força centrífuga, é necessário adicionar uma pequena quantidade de graxa à água. A graxa garante um funcionamento duradouro das válvulas de força centrífuga.

Quando fornecido, o turboacoplamento tem já na câmara de trabalho a quantidade correspondente de graxa.

#### Quantidade de graxa:

Tamanho do acoplamento	366	422	487	562	650	750	866
Quantidade de graxa	80 g	100 g	120 g	150 g	180 g	210 g	240 g

Tabela 14

#### Requisitos da graxa:

Requisito de	
Tipo de consistência	2 conforme NLGI
Espessante	Complexo de lítio Complexo de cálcio
Temperatura de uso	-20 °C ... 120 °C
Tolerabilidade dos materiais	NBR (borracha de nitrilo butadieno) FPM/FKM (borracha de flúor)

**Marcas propostas:**

<b>Fabricante</b>	<b>Designação</b>
Avia	Lithoplex 2 EP
BP	Energrease HTG 2
Castrol	Tribol GR 4020/220-2 PD Tribol GR 4747/220-2 HT
ExxonMobil	Mobilith SHC 220
Fuchs	Renolit CXI 2
Klüber	Petamo GHY 133N
Shell	Gadus S2 V220 2 Gadus S5 V220 2
Total	Multis Complex MV 2 Multis Complex SHD 220

Tabela 15

A lista de graxas acima é uma recomendação e não pretende ser exaustiva.

# 10 Enchimento, controle do enchimento e esvaziamento

A quantidade e tipo de fluido de serviço determinam substancialmente o comportamento do turboacoplamento.

- Uma quantidade de enchimento alta demais leva a uma maior sobrecarga do motor de acionamento durante a partida, bem como a um torque de deslizamento maior.
- Uma quantidade de enchimento insuficiente leva a uma sobrecarga térmica superior do turboacoplamento, bem como a um torque de deslizamento menor.

## ATENÇÃO

### Perigo de queimaduras

O turboacoplamento aquece durante a operação.

- Durante os trabalhos no turboacoplamento, observar especialmente o → Capítulo 5 (Segurança)!
- Inicie os trabalhos somente quando o turboacoplamento estiver frio.

## CUIDADO

### Perigo para a saúde

Os fluidos de serviço podem causar irritação ou inflamação em caso de contato com a pele ou mucosas.

- Observar as indicações nas folhas de dados de segurança.
- Use óculos protetores durante todos os trabalhos com o fluido de serviço!
- Caso ocorra contato de fluido de serviço com os olhos, lavá-los imediatamente com água abundante e consultar imediatamente um médico!
- Após o trabalho, lave bem as mãos com sabão.

## NOTA

### Danos materiais

Falta de lubrificação.

- Em caso de um reenchimento de turboacoplamentos com válvula de força centrífuga (tipos TW...F...) é necessário adicionar a quantidade de graxa indicada à água.



A sujeira no fluido de serviço conduz a um desgaste elevado do acoplamento e a danos no rolamento, anulando a proteção contra explosão.

- No enchimento do fluido de serviço, observar a limpeza do reservatório, da tremonha, as mangueiras de enchimento, etc.

### NOTA

#### Danos materiais

Incumprimento das especificações.

- A quantidade de enchimento prevista encontra-se na folha de rosto deste manual de operação.
- Não é permitido um enchimento excessivo! Este provoca uma pressão interna do acoplamento inadmissivelmente elevada. O acoplamento pode ser destruído.
- Não é permitido um subenchimento! Tal provoca a operação indevida do acoplamento.
- Não misture diferentes tipos de fluidos de serviço.
- Utilize somente fluido de serviço indicado na folha de rosto destas instruções de operação.
- Certifique-se de que use somente anéis de vedação originais em perfeitas condições.

TurboGuide  
→ <https://turbo-guide.voith.com>

## 10.1 Enchimento do turboacoplamento

### INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Os turboacoplamentos são fornecidos vazios.

- Se o volume de fornecimento incluir o fluido de serviço, este será fornecido em um recipiente separado.

Quantidade de graxa  
→ Capítulo 9.1.2

Fluido de serviço e  
quantidade de  
enchimento  
→ Folha de rosto

Torques de aperto  
→ Capítulo 7.2

- Rodar o turboacoplamento até que o bujão de enchimento (item 0390) mais próximo do parafuso de inspeção (item 0396) fique totalmente virado para cima.
- Desenroscar o bujão de enchimento.
- Retire o parafuso fusível de segurança superior para o equilíbrio de pressão.
- Nos turboacoplamentos com válvulas de força centrífuga (tipo TW...F...), introduzir a quantidade indicada de graxa na câmara de trabalho do turboacoplamento.
- Encher a quantidade prescrita de fluido de serviço (→ Capítulo 9) passando por um filtro fino
  - Tamanho da malha  $\leq 25 \mu\text{m}$  em turboacoplamentos com fluido de serviço Óleo (tipo T...)
  - Tamanho da malha  $\leq 50 \mu\text{m}$  em turboacoplamentos com fluido de serviço Água (tipo TW...)através da abertura do bujão de enchimento.
- Apertar o bujão de enchimento.
- Apertar o parafuso fusível de segurança.

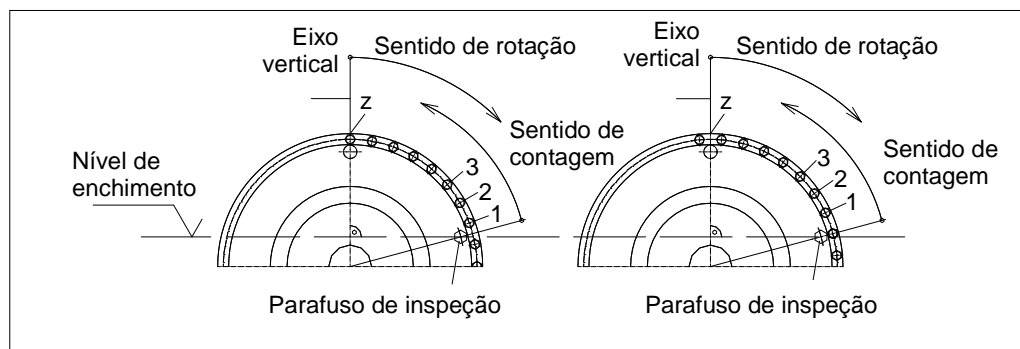


Figura 59

- Rodar o turboacoplamento até o fluido de serviço ficar visível no parafuso de inspeção.
- Determinar o **número z** dos parafusos de flange desde o parafuso de inspeção até ao eixo vertical. O primeiro parafuso é aquele cuja linha média, no sentido de contagem, atravessa o parafuso de inspeção **após** a linha divisória.
- Para controles posteriores do nível de enchimento, anote o **número z** dos parafusos definidos. Além disso, coloque uma marcação no turboacoplamento ou na cobertura de proteção.
- Durante um teste de operação (com a cobertura de proteção!), verificar a estanqueidade.

z = \_\_\_\_\_

Protocolo de inspeção da montagem  
→ Capítulo 14.1 ou folha de rosto

## 10.2 Controle de enchimento

- Rodar o turboacoplamento até o fluido de serviço ficar visível no parafuso de inspeção.
- Determinar o **número z** dos parafusos de flange desde o parafuso de inspeção até ao eixo vertical. O primeiro parafuso é aquele cuja linha média, no sentido de contagem, atravessa o parafuso de inspeção após a linha divisória.
- Comparar o número dos parafusos determinados com o número que foi determinado aquando do enchimento. Observar a marcação efetuada adicionalmente no acoplamento ou na cobertura de proteção.
- Corrigir a quantidade de enchimento, se necessário.
- Durante um teste de operação (com a cobertura de proteção!), verificar a estanqueidade.

Número z  
→ Capítulo 10.1

## 10.3 Esvaziamento do turboacoplamento

### NOTA

#### Poluição ambiental

O fluido de serviço eliminado inadequadamente pode provocar danos ao meio ambiente!

- Descartar mediante a observação da respectiva legislação e das indicações do fabricante ou fornecedor.
- Providenciar recipientes adequados para a coleta do fluido de serviço.

Indicações sobre o descarte  
→ Capítulo 16

### **10.3.1 Esvaziamento de turboacoplamentos montados na horizontal sem câmara de retardamento**

- Guardar o dispositivo de recolha.
- Rodar o turboacoplamento até que um parafuso fusível de segurança se encontre totalmente em baixo.
- Desaparafusar este parafuso fusível de segurança.
- Para a ventilação, desaparafusar um bujão de enchimento ou parafuso fusível de segurança que se encontre no lado oposto.
- Ocorre o vazamento do fluido de serviço do turboacoplamento.
- Aguardar até que não saia mais fluido de serviço.
- Usar somente vedações originais da Voith.
- Apertar novamente todos os parafusos.

**Torques de aperto**  
→ Capítulo 7.2

### **10.3.2 Esvaziamento de turboacoplamentos montados na horizontal com câmara de retardamento**

- Guardar o dispositivo de recolha.
- Rodar o turboacoplamento até que um parafuso fusível de segurança se encontre totalmente em baixo.
- Desaparafusar este parafuso fusível de segurança.
- Para a ventilação, desaparafusar um bujão de enchimento ou parafuso fusível de segurança que se encontre no lado oposto.
- Ocorre o vazamento do fluido de serviço da câmara de trabalho do turboacoplamento.
- Aguardar até que não saia mais fluido de serviço.
- Remover o parafuso difusor.
- Rodar o turboacoplamento, até que o orifício do parafuso difusor se encontre totalmente em baixo.
- Ocorre o vazamento do fluido de serviço da câmara de retardamento do turboacoplamento.
- Aguardar até que não saia mais fluido de serviço.
- Usar somente vedações originais da Voith.
- Apertar o parafuso difusor.
- Rodar o turboacoplamento até que o orifício do parafuso fusível de segurança se encontre totalmente em baixo.
- Ocorre o vazamento do restante fluido de serviço da câmara de trabalho do turboacoplamento.
- Aguardar até que não saia mais fluido de serviço.
- Usar somente vedações originais da Voith.
- Apertar novamente todos os parafusos.

**Torques de aperto**  
→ Capítulo 7.2



# 11 Colocação em operação

## ATENÇÃO

### Perigo de lesões

Durante os trabalhos no turboacoplamento, observar especialmente o → Capítulo 5 (Segurança)!

- Conferir antes do início da colocação em funcionamento se as fixações de transporte foram retiradas!
- Uma colocação em operação incorretamente executada pode causar danos pessoais, materiais ou ambientais!
- A execução da colocação em operação, em especial a primeira partida do turboacoplamento, somente pode ser efetuada por pessoal técnico especializado!
- Proteja a instalação contra ligação inadvertida!

### Perigo de explosão!

- Verificar se o turboacoplamento tem a identificação de homologação para ser usado em atmosferas explosivas.
- Envolver o turboacoplamento em uma cobertura de proteção (por ex., chapa com um orifício de cerca de 10-12 mm). Esta deve:
  - impedir a entrada de corpos estranhos prejudiciais (pedras, aços ferrugentos, entre outros).
  - absorver pancadas previsíveis sem grandes danos e, desta forma, evitar o embate do turboacoplamento contra a cobertura de proteção. Em particular, os turboacoplamentos com peças externas em alumínio não devem entrar em contato com aço ou ferro ferrugento.
  - recolher a solda projetada pelos parafusos fusíveis de segurança.
  - recolher o fluido de serviço vertido, de modo que ele não entre em contato com peças (motor, correias) que possam provocar inflamação.
  - permitir uma ventilação suficiente para manutenção da temperatura máxima prevista na superfície.  
Uma chapa perfurada envolvente por todos os lados com 65% de seção perfurada não resulta em uma redução da ventilação (se necessário, consultar a Voith Turbo).
  - garantir as distâncias de segurança em relação a pontos perigosos (DIN ISO 13857).

Para sugestões construtivas da cobertura de proteção, entrar em contato com a Voith Turbo.



Identificação  
→ Capítulo 5.2

- O turboacoplamento não está equipado com rolamentos de esferas e de rolos isolados! Não podem ser excluídas a passagem de corrente e correntes de fuga das máquinas conectadas (por ex., motor do CF).
- Para evitar uma descarga estática, o turboacoplamento isolado não deve ser montado dos dois lados.
- Criar uma compensação de potencial entre a entrada e a saída.
- Nas instalações onde são possíveis rotações excessivas, montar um dispositivo que impeça, de forma segura, esse excesso de rotação (por exemplo: freios ou anti-inversores).

 **ATENÇÃO**

**Perigo de aprisionamento**

Roupa larga, cabelos compridos, colares, anéis ou peças soltas podem ficar presos ou ser enrolados, provocando lesões ou danos graves no turboacoplamento e no ambiente.

- Trabalhar apenas com roupa justa!
- Apanhar os cabelos compridos em uma rede para o cabelo!
- Não usar joias (por ex., colares, anéis, etc.)!
- Nunca operar o turboacoplamento sem cobertura de proteção!



Dados técnicos  
→ Capítulo 2

 **ATENÇÃO**

**Perigo de explosão**

Perigo de explosão devido a fricção ou sobreaquecimento.

- Certifique-se de que as lamelas do acoplamento de ligação (em alemão: GPK) não tocam nos flanges.
- Se for utilizado um BTS-Ex para limitação da temperatura superficial máxima, aquando da conexão do motor certificar-se de que a temperatura máxima admissível do turboacoplamento não seja ultrapassada.

**NOTA**

**Danos materiais**

Nunca operar o turboacoplamento sem fluido de serviço.

- Os modelos standard de turboacoplamentos requerem, devido ao tipo de rolamento, pelo menos uma parada no espaço de três meses.

### Indicações sobre a colocação em operação

- O sentido de rotação do turboacoplamento é aleatório.
- O sentido de rotação da máquina de serviço pode ser previamente indicado! O sentido de rotação do motor deve coincidir com o sentido de rotação previsto para a máquina de serviço!
- Se a partida do motor for efetuada através de uma conexão estrela/triângulo, a comutação do circuito estrela para triângulo deverá ocorrer decorridos, no máximo, 2...5 segundos.
- No caso de um acionamento multimotor, determinar a carga de cada um dos motores. Se existirem grandes diferenças entre as cargas dos motores, as respectivas quantidades de enchimento do acoplamento podem ser niveladas através de uma alteração adequada. **Contudo, a quantidade de enchimento máxima admissível do acoplamento não pode ser excedida!**

**Fluido de serviço e  
quantidade de  
enchimento**  
→ Folha de rosto

### Colocação em operação

- Realize todos os trabalhos de colocação em operação de acordo com o protocolo de colocação em operação.  
Tenha especial atenção:
  - ao funcionamento normal da máquina
  - a ruídos normais
- Registrar a colocação em operação em protocolo.

**Protocolo de  
colocação em  
operação**  
→ Capítulo 14.2

## 12 Operação



### ATENÇÃO

#### Perigo de lesões

Durante os trabalhos no turboacoplamento, observar especialmente o → Capítulo 5 (Segurança)!

- A operação pressupõe a colocação em operação bem-sucedida, conforme o → Capítulo 11.

### Instruções relativas à operação

#### NOTA

#### Danos materiais

Nunca operar o turboacoplamento sem fluido de serviço.

- Os modelos standard de turboacoplamentos requerem, devido ao tipo de rolamento, pelo menos uma parada no espaço de três meses.

Durante a operação normal, não são necessárias ações do operador no turboacoplamento.

Os trabalhos de manutenção necessários devem ser executados dependendo do tempo ou do tempo de serviço, conforme o → Capítulo 13.

Se ocorrerem falhas, elas deverão ser eliminadas conforme o → Capítulo 17.

## 13 Manutenção, conservação

**Definição de trabalhos de manutenção listados abaixo (em conformidade com a norma IEC 60079):**

**Manutenção e conservação:** uma combinação de atividades que se executa para que um objeto se possa manter ou ser repostado em um estado que cumpra os requisitos das especificações correspondentes e que assegure a execução das funções que lhe são exigidas.

**Inspeção:** uma atividade que implica a análise detalhada do objeto, com o objetivo de obter informação fiável sobre o estado do referido objeto. Executa-se sem a desmontagem do mesmo ou, caso seja necessário, com uma desmontagem parcial complementada por medidas adicionais como, por ex., medições.

**Inspeção visual:** uma inspeção visual é uma inspeção na qual se detecta falhas visíveis, como parafusos em falta, sem recorrer ao uso de dispositivos de acesso ou ferramentas.

**Inspeção de perto:** uma inspeção na qual, além dos aspectos da inspeção visual, são detectados erros como, por ex., parafusos frouxos, que somente é possível detectar mediante o uso de dispositivos de acesso como, por ex., degraus móveis (caso seja necessário) e ferramentas. Normalmente, este tipo de verificação não requer a abertura da carcaça ou a desconexão dos meios de produção.

**Inspeção detalhada:** uma inspeção na qual, para além dos aspectos da inspeção de perto, são detectados erros como, por ex., conexões frouxas, que somente é possível detectar abrindo as carcaça e/ou, caso seja necessário, mediante o uso de ferramentas e dispositivos de teste.



**ATENÇÃO**

**Perigo de lesões**

Durante os trabalhos no turboacoplamento, observar especialmente o → Capítulo 5 (Segurança)!

- Mantenha sempre livres os caminhos de acesso para o turboacoplamento!

**Qualificação**  
 → Capítulo 5.9

- Os trabalhos de conservação e de manutenção somente podem ser efetuados por pessoal especializado qualificado e autorizado! A qualificação é garantida através da formação e instrução no turboacoplamento.
- As consequências possíveis de uma conservação e manutenção incorretamente executadas são a morte, lesões graves ou leves, danos materiais ou danos ambientais.
- Desligue a instalação na qual o turboacoplamento está integrado e proteja contra nova ligação.
- Sempre que forem efetuados trabalhos no turboacoplamento, assegure-se de que tanto o motor de acionamento como a máquina de serviço se encontrem parados e de que a possibilidade de arranque inesperado fica excluída em qualquer circunstância!
- A troca de componentes somente pode ser efetuada com peças de reposição originais.

Imediatamente depois de terminar os trabalhos de conservação e de manutenção, voltar a montar todos os revestimentos de proteção e os dispositivos de segurança nas suas posições originais. Verifique se estes estão a funcionar corretamente!

**Plano de manutenção:**

**Torques de aperto**  
 → Capítulo 7.3

<b>Prazo</b>	<b>Trabalhos de manutenção</b>
Aprox. 1 hora após a colocação em operação	Verificar os torques de aperto dos parafusos de fixação item 1830 e 1955.
Após as primeiras 500 horas de serviço	Verificar os torques de aperto dos parafusos de fixação item 1830 e 1955.  Controlar as lamelas do acoplamento de ligação (→ Capítulo 13.2).  Verificar as medidas de controle a e b (→ capítulo 8.5.4 ou 8.6.5), comparar com protocolo de colocação em operação e alinhar de novo em caso de divergências e valores inadmissíveis.  <b>No tipo GPK-XP (com cubo de aperto):</b> Verificar o torque de aperto dos parafusos de aperto item 1946.

<b>Prazo</b>	<b>Trabalhos de manutenção</b>
Verificação de rotina após 500 horas de serviço, o mais tardar decorridos 3 meses	Verificar se a instalação apresenta irregularidades (verificação visual: estanqueidade, ruídos, vibrações).  Verificar os parafusos da fundação da instalação, em caso de necessidade, reapertar com o torque prescrito.
O mais tardar 3 meses após a colocação em operação, depois anualmente	Verificar a integridade da instalação elétrica, se no Capítulo 2 for exigido o monitoramento da temperatura (inspeção detalhada).
Após 12/6/4 meses para funcionamento em 1/2/3 turnos, respectivamente	Verificar as lamelas quanto a deformação, fraturas e fissuras, bem como quanto a planicidade, ausência de torção e homogeneidade do pacote.
Com fluido de serviço Óleo mineral: Após 15000 horas de serviço	- Trocar o fluido de serviço ou analisar o seu envelhecimento e - Determinar o tempo de uso residual (Protocolos → Capítulo 14)! Informe-se junto do fabricante do fluido de serviço sobre os valores admissíveis (→ Capítulo 9 e 10).
Após acionamento de um parafuso fusível de segurança	Trocar todos os parafusos fusíveis de segurança e o fluido de serviço (→ Capítulo 13.4). Verificar as condições de operação (→ Capítulo 2). Verificar os aparelhos para monitoramento da temperatura (→ Capítulo 19: MTS, BTS(ex), BTM).
Em caso de fugas	Os anéis retentores dos eixos, os anéis retentores e as vedações planas devem ser trocados por pessoal especializado designado pela Voith no âmbito de uma revisão do turboacoplamento.
Em caso de ruídos, vibrações	Mandar determinar e reparar a causa por pessoal encarregado pela Voith.
Em caso de sujeira	Limpeza (→ Capítulo 13.1).

Tabela 16

- Executar os trabalhos de manutenção e as verificações de rotina de acordo com o protocolo.
- Registrar os trabalhos de manutenção em protocolo.

**Impressos para protocolo**  
→ Capítulo 14.3



**Nos turboacoplamentos com proteção contra explosão é necessário efetuar adicionalmente os trabalhos de manutenção que se seguem:**

Intervalo de manutenção	Trabalho de manutenção
<p><b>Em caso de sujeira ou depósito de poeira</b>                      O turboacoplamento em atmosferas potencialmente explosivas deve ser limpo regularmente. Os intervalos são definidos pelo proprietário no local, de acordo com as solicitações ambientais, por ex., no caso de depósito de poeira de cerca de 0,2...0,5 mm ou maior.</p>	<p>Limpeza (→ Capítulo 13.1).</p>
<p>Intervalo de manutenção → Capítulo 2</p>	<p>Substituição do rolamento de esferas e de rolos (→ Capítulo 13.3.3).</p>

Tabela 17



**⚠ ATENÇÃO**

**Perigo de explosão**  
 Perigo de explosão devido ao não cumprimento dos trabalhos de manutenção. É necessário cumprir os trabalhos conforme o plano de manutenção para garantir uma operação devida no âmbito da proteção contra explosão.

- Remover de imediato eventuais depósitos de poeiras inflamáveis nos turboacoplamentos.
- Para garantir uma ventilação perfeita do turboacoplamento é necessário controlar e limpar regularmente a cobertura de proteção.
- Após a ativação de um parafuso fusível de segurança, é necessário cobrir ou fechar de imediato o orifício aberto para evitar a entrada de poeiras inflamáveis no turboacoplamento.

### 13.1 Limpeza externa

**NOTA**

**Danos materiais**  
 Danos no turboacoplamento devido a limpeza externa incorreta e inadequada.

- Observar a tolerabilidade do produto de limpeza face aos materiais vedantes utilizados: NBR e FPM/FKM!
- Não utilizar nenhum aparelho de limpeza a alta pressão!
- Proceder com cuidado com as vedações. Evitar jatos de água ou de ar comprimido.

- Se necessário, limpar o turboacoplamento com um solvente de graxa.



## 13.2 Acoplamento de ligação tipo GPK e GPK-XP

- Aquando da inspeção da instalação, verifique se o acoplamento de ligação apresenta deformações das lamelas em relação ao estado de montagem inicial, quebra de lamelas ou corrosão das lamelas.
- A soma de todas as distâncias (fendas entre cada lamela) não pode ser superior a 50% da junta entre o flange ou o cubo e o pacote de lamelas (sem admissão de torque). A fenda entre o flange ou o cubo e o pacote de lamelas deve ser medida na região da anilha plana e sem admissão de torque.



### ATENÇÃO

#### Perigo de explosão

Perigo de explosão devido a sobrecarga ou alinhamento errado.

Relativamente ao estado de montagem inicial, lamelas deformadas, quebra de lamelas ou corrosão são possivelmente indicações de sobrecarga ou de alinhamento errado.

- Troque completamente as metades do acoplamento (item 1932 ou 1972)!
- Não é permitido substituir as lamelas individualmente. A conservação ou reparo especializados somente poderão ser garantidos pelo fabricante!



## 13.3 Rolamentos

### 13.3.1 Lubrificação dos rolamentos com fluido de serviço Óleo mineral

Para garantir a lubrificação dos rolamentos, observar o seguinte:

#### NOTA

##### Danos materiais

Nunca operar o turboacoplamento sem fluido de serviço.

- Os modelos standard de turboacoplamentos requerem, devido ao tipo de rolamento, pelo menos uma parada no espaço de três meses.

#### INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

##### Vida útil do enchimento de graxa

- Os turboacoplamentos podem ser providos de rolamentos especiais, que permitem uma operação duradoura e um enchimento de graxa permanente.

### 13.3.2 Lubrificação dos rolamentos com fluido de serviço Água

Os rolamentos do turboacoplamento para o fluido de serviço Água estão equipados com um enchimento de graxa permanente. Não é necessária uma nova lubrificação.



Intervalo de troca dos rolamentos de esferas e de rolos  
→ Capítulo 2

### 13.3.3 Troca de rolamentos/repetição de lubrificação

#### INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Os rolamentos devem ser trocados/lubrificados novamente por pessoal especializado designado pela Voith, no âmbito de uma revisão do turboacoplamento.

### 13.4 Parafusos fusíveis de segurança

Temperatura nominal de ativação dos parafusos fusíveis de segurança  
→ Folha de rosto

- Os parafusos fusíveis de segurança protegem o turboacoplamento de danos resultantes de uma sobrecarga térmica.
- Quando a temperatura nominal de ativação é atingida, o núcleo de solda dos parafusos fusíveis de segurança funde-se e o fluido de serviço é vertido.

Os parafusos fusíveis de segurança estão identificados através

- da respectiva temperatura nominal de ativação em °C,
- uma marca de cor:

Temperatura nominal de ativação	Marca de cor	Fluido de serviço Óleo	Fluido de serviço Água
95 °C	nenhuma (zincado)	x	x
110 °C	amarelo	x	x
125 °C	marrom	x	-
140 °C	vermelho	x	-
160 °C	verde	x	-
180 °C	azul	x	-

Tabela 18

## INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

- Observar o plano de montagem correspondente ao pedido.
- Use somente parafusos fusíveis de segurança originais com a temperatura nominal de ativação necessária!
- Jamais substituir os parafusos fusíveis de segurança por parafusos cegos!
- Não alterar a disposição dos parafusos fusíveis de segurança.
- Para o fluido de serviço Água só são permitidos parafusos fusíveis de segurança com uma temperatura nominal máxima de ativação de 110 °C!
- Jamais operar o turboacoplamento sem parafusos fusíveis de segurança!

Versão  
→ Capítulo 2

## INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

### Elementos lógicos, desequilíbrio

- Em frente do parafuso de inspeção (a posição está identificada com uma seta) encontra-se um elemento lógico MTS ou BTS ou um parafuso cego.
- No lado oposto ao elemento lógico BTM é necessário aparafusar um parafuso cego BTM com tolerância de peso. O elemento lógico BTM não pode ser aparafusado no lado oposto a um parafuso de inspeção, cego ou fusível de segurança leve.

### Após o acionamento de um parafuso fusível de segurança:

- Trocar todos os parafusos fusíveis de segurança.
- Substituir o fluido de serviço.

Torques de aperto  
→ Capítulo 7.2



## ATENÇÃO

### Perigo de incêndio

Em caso de uso de um freio, a posição dos parafusos fusíveis de segurança deve ser selecionada de modo que estes não salpiquem o freio.

- Esta condição deve ser verificada. Em caso de irregularidade, entrar em contato com a Voith Turbo.

## INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

### **Dispositivos de monitoramento**

- Um dispositivo de monitoramento térmico pode evitar a ejeção do fluido de serviço (→ Capítulo 19).
- Os dispositivos de monitoramento térmicos podem ser adquiridos como acessórios junto da Voith Turbo.

**Disposição e quantidade dos parafusos fusíveis de segurança (FP), parafusos cegos, parafusos de inspeção e elementos lógicos no acionamento da roda externa (acionamento da roda interna) da versão padrão.**

→ Anexo (consulte disposição dos parafusos fusíveis de segurança (FP))

# 14 Protocolo de inspeção da montagem, de colocação em operação e de manutenção



## ATENÇÃO

### Perigo de lesões

Durante os trabalhos no turboacoplamento, observar especialmente o → Capítulo 5 (Segurança)!

Os trabalhos de montagem devem ser anotados no protocolo de inspeção de montagem (→ Capítulo 14.1).

Registrar a colocação em operação no protocolo de colocação em operação (→ Capítulo 14.2).

## INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

### Os trabalhos de manutenção no

- acoplamento de ligação tipo GPK e
- no turboacoplamento

devem ser documentados no protocolo de manutenção geral (→ Capítulo 14.3).



Se necessário, utilize cópias dos modelos.

## 14.1 Protocolo de inspeção da montagem

A inspeção ou execução do trabalho deve ser confirmada mediante um "X" ou da anotação dos respectivos valores.

### Turboacoplamento da Voith

Tamanho/tipo (→ Capítulo 18):

N.º de série (→ Capítulo 18):

### Fluido de serviço do turboacoplamento

Enchimento:  I

Fabricante:

Designação:

Turboacoplamento permitido para área potencialmente explosiva  sim  não

### Motor

N.º de série:

Rotação de acionamento:  min<sup>-1</sup>

Potência nominal:  kW

### Os trabalhos de montagem foram efetuados

Nome:

Data:

Assinatura:

### Máquina de serviço/engrenagem

N.º de série:

Montagem - Passo da inspeção	Explicações	Observação/medida
Testado se a disposição total não apresenta inclinação superior a 7° em relação ao eixo horizontal.	Folha de rosto	Teórico: ≤ 7° [°] REAL: [°]
Medir a excentricidade radial da máquina acionadora.	Indicação do fabricante	Teórico: [mm] REAL: [mm]
Medir o diâmetro do veio da máquina acionadora.	Indicação do fabricante	Teórico: [mm] REAL: [mm]
Medir a excentricidade radial da máquina de serviço.	Indicação do fabricante	Teórico: [mm] REAL: [mm]
Medir o diâmetro do veio da máquina de serviço.	Indicação do fabricante	Teórico: [mm] REAL: [mm]
Diâmetro do cubo de acionamento.	Capítulo 2	Teórico: [mm] REAL: [mm]
Diâmetro do cubo de saída.	Capítulo 2	Teórico: [mm] REAL: [mm]
Folga traseira da mola de ajuste do lado do acionamento verificada.	Capítulo 8.3	<input type="checkbox"/>
Folga traseira da mola de ajuste do lado da saída verificada.	Capítulo 8.3	<input type="checkbox"/>
A mola de ajuste tem mobilidade na ranhura do cubo de acionamento.	Capítulo 8.3	<input type="checkbox"/>
A mola de ajuste tem mobilidade na ranhura do cubo de saída.	Capítulo 8.3	<input type="checkbox"/>
Acionamento da ligação eixo/cubo verificado.	Capítulo 8.3	Ajuste da mola de ajuste de eixo e cubo idênticos H (half), F (full) <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não  Foi executado: <input type="checkbox"/> Ajuste parcial da mola de ajuste <input type="checkbox"/> Ajuste total da mola de ajuste
Saída da ligação veio/cubo verificada.	Capítulo 8.3	Ajuste da mola de ajuste de eixo e cubo idênticos H (half), F (full) <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não  Foi executado: <input type="checkbox"/> Ajuste parcial da mola de ajuste <input type="checkbox"/> Ajuste total da mola de ajuste

Montagem - Passo da inspeção	Explicações	Observação/medida
Eixo e cubo limpos do lado do acionamento e munidos de agente antigripante.	Capítulo 8.3	<input type="checkbox"/>
Eixo e cubo limpos do lado da saída e munidos de agente antigripante.	Capítulo 8.3	<input type="checkbox"/>
Acoplamentos de ligação GPK ou GPK-XP Parafuso roscado (item 1931, item 1971) apertado com torque.	Capítulo 7.1	<input type="checkbox"/>
Medida de montagem "G" medida.	Capítulo 8.5.2.1 e 8.6.2.1	Teórico: [mm] REAL: [mm]
Medida de controle "X" medida (somente no tipo GPK).	Capítulo 8.5.2.1	Teórico: [mm] REAL: [mm]
Acoplamento de ligação GPK ou GPK-XP verificado em termos de excentricidade radial e axial.	Capítulo 8.5.2.2 e 8.6.2.2	<input type="checkbox"/>
Parafusos das fundações apertados.	Capítulo 8.5.2.3 e 8.6.2.3	<input type="checkbox"/>
Montagem do acoplamento Parafusos (item 1830, item 1955) apertados.	Capítulo 7.3, 8.5.3 e 8.6.4	<input type="checkbox"/>
Parafuso sextavado (item 1942) e manga distanciadora (item 1943) removidos.	Capítulo 8.5 e 8.6	<input type="checkbox"/>
<u>Somente no tipo GPK-XP (com cubo de aperto):</u> Orifício do cubo e veio sem graxa no ponto W, parafusos de aperto (item 1946) do cubo de aperto bem apertados com torque indicado.	Capítulo 8.6.3	<input type="checkbox"/>
Medida de controle da distância a/b verificada.	Capítulo 8.5.4 e 8.6.5	<input type="checkbox"/> a mín. <input type="checkbox"/> b mín. <input type="checkbox"/> a máx. <input type="checkbox"/> b máx. <input type="checkbox"/> Δ a <input type="checkbox"/> Δ b
MTS/BTS/BTM (se requerido) Posição de montagem verificada de acordo com as instruções de operação.	Capítulo 2 Capítulo 19	<input type="checkbox"/>
MTS/BTS/BTM (se requerido) Teste de operação elétrica executado.	Capítulo 2 Capítulo 19	<input type="checkbox"/>
Dispositivo de proteção instalado de acordo com as recomendações.	Capítulo 11	<input type="checkbox"/>
Compensação de potencial entre a entrada e a saída criada.	Capítulo 11	<input type="checkbox"/>
Fluido de serviço do acoplamento cheio.	Capítulo 10	<input type="checkbox"/>
Nível de enchimento controlado/determinado o número de parafusos "z" para enchimento.	Capítulo 10.1 e 10.2	Z=                      Parafusos
Alinhamento do turboacoplamento verificado.	Introduzir valores de alinhamento	<input type="checkbox"/>
Excentricidade radial do eixo do motor OK.		<input type="checkbox"/>

Montagem - Passo da inspeção	Explicações	Observação/medida
Entrada dos valores de deslocamento (→ Capítulo 8.5.2.2 ou 8.6.2.2):		
Sentido de visualização Motor para a máquina de serviço	RADIAL (concentricidade)	AXIAL (excentricidade)
Fazer uma cruz onde interesse  - Dados são valores do mostrador circular tipo relógio <input type="checkbox"/> - Dados são desvios de centragem do eixo <input type="checkbox"/>  -- AXIAL – Valores medidos no $\emptyset$ mm		
Controlo do alinhamento (→ Capítulo 8.5.4 e 8.6.5)	Valor dentro da margem de medição	Valores
a mín.	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	IST: [mm]
a máx.	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	IST: [mm]
b mín.	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	IST: [mm]
b máx.	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	IST: [mm]
$\Delta a$	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	IST: [mm]
$\Delta b$	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	IST: [mm]
Deslocamentos inadmissíveis de serviço (a indicar pelo fabricante da instalação): Observar os deslocamentos que podem resultar de aumento da temperatura e de movimentos mecânicos movimentos mecânicos. Indicar apenas os valores que alteram os valores de alinhamento acima determinados.		
- Radial (por ex., dilatação térmica diferente Acionamento/saída) ..... mm - Axial (por ex., devido a deslocamentos inadmissíveis do ângulo) ..... mm - Crescimento em comprimento (para tolerância de montagem da medida "G", por ex., dilatação do veio ..... mm		



## 14.2 Protocolo de colocação em operação

A inspeção ou execução do trabalho deve ser confirmada mediante um "X" ou da anotação dos respectivos valores.

### Turboacoplamento da Voith

Tamanho/tipo (→ Capítulo 18):

N.º de série (→ Capítulo 18):

Turboacoplamento permitido para área potencialmente explosiva  sim /não

### A colocação em funcionamento foi efetuada

após  Hrs. serv.

Nome:

Data:

Assinatura:

Colocação em operação – Passo de inspeção	Explicações	Observação
<b>Verificações antes da ligação do motor de acionamento:</b>		
Montagem – Etapas de verificação executadas. Protocolo de inspeção da montagem preenchido.	Capítulo 14.1	<input type="checkbox"/>
Parafusos sextavados (item 1942) e mangas distanciadoras (item 1943) removidos.	Capítulo 8.5 ou 8.6	<input type="checkbox"/>
Somente para o turboacoplamento usado em atmosferas potencialmente explosivas: Verificado se, de acordo com a identificação, o turboacoplamento puder ser usado em atmosferas potencialmente explosivas.	Capítulo 5.2	<input type="checkbox"/>
Nível de enchimento controlado/determinado o número de parafusos "z" para enchimento.	Capítulo 10.1 e 10.2	<input type="checkbox"/> /z = Parafusos
Em volta do turboacoplamento está colocada uma cobertura de proteção (Tipo → Capítulo 11).	Capítulo 11	<input type="checkbox"/>
Verificado se a instalação está aterrada por um cabo de aterramento (16 mm <sup>2</sup> ).		<input type="checkbox"/>
Só para instalações onde sejam possíveis rotações excessivas: instalação equipada com um dispositivo que impede, de forma segura, o excesso de velocidade (por exemplo, freios ou anti-inversor).	Capítulo 8.1	<input type="checkbox"/>
Próxima imobilização do turboacoplamento para trabalhos de manutenção definida.	Capítulo 13	<input type="checkbox"/>
Somente em caso de utilização de um BTS-Ex para monitoramento da temperatura: Ao ligar o motor garantiu-se que a temperatura máxima admissível do turboacoplamento não foi ultrapassada!	Capítulo 2	<input type="checkbox"/>
Lamelas verificadas quanto a deformação, fraturas e fissuras, bem como quanto a planicidade, ausência de torção, homogeneidade do pacote.	Capítulo 8.4.1, Capítulo 13.2	<input type="checkbox"/>
Medida de controle da distância a/b verificada.		<input type="checkbox"/> a mín. <input type="checkbox"/> b mín. <input type="checkbox"/> a máx. <input type="checkbox"/> b máx. <input type="checkbox"/> Δ a <input type="checkbox"/> Δ b
Parafusos das fundações verificados.		<input type="checkbox"/>

Colocação em operação – Passo de inspeção	Explicações	Observação
<b>Verificações durante a inspeção:</b>		
Aceleração normal do motor.		<input type="checkbox"/>
Turboacoplamento estanque. Verificou-se se o piso e a área em volta estavam molhados com óleo, o óleo não verteu.		<input type="checkbox"/>
Operação normal da máquina.		<input type="checkbox"/>
Ruídos normais.		<input type="checkbox"/>
<b>Verificações após desligamento do motor de acionamento:</b>		
Turboacoplamento estanque. Verificou-se se o piso e a área em volta estavam molhados com óleo, o óleo não verteu.		<input type="checkbox"/>
Lamelas verificadas quanto a deformação, fraturas e fissuras, bem como quanto a planicidade, ausência de torção, homogeneidade do pacote.	Capítulo 8.4.1, Capítulo 13.2	<input type="checkbox"/>
<b>Dispositivos de comutação para monitoramento da temperatura <sup>1)</sup> inspecionados, se existentes:</b>		
Inspeção visual efetuada.	1)	<input type="checkbox"/>
Depósitos de poeira eliminados.	1)	<input type="checkbox"/>
Instalação elétrica verificada.	1)	<input type="checkbox"/>

1) Ver as instruções de operação separadas/→ Capítulo 19

### 14.3 Protocolo de manutenção para a manutenção geral

A inspeção ou execução do trabalho deve ser confirmada mediante um "X" ou da anotação dos respectivos valores.

**Turboacoplamento da Voith**

Tamanho/tipo (→ Capítulo 18):

N.º de série (→ Capítulo 18):

Turboacoplamento permitido para área potencialmente explosiva  sim  não

**Os trabalhos de manutenção foram executados**

após  Hrs. serv.

Nome:

Data:

Assinatura:

Manutenção – Passo da inspeção	Explicações	Observação
Verificar se há irregularidades (após <b>500 h</b> , o mais tardar após <b>3 meses</b> )		
Turboacoplamento estanque. Verificou-se se o piso e a área em volta estavam molhados com óleo, o óleo não verteu.		<input type="checkbox"/>
Operação normal da máquina.		<input type="checkbox"/>
Ruídos normais.		<input type="checkbox"/>
Cobertura verificada.	Capítulo 11	<input type="checkbox"/>
Parafusos das fundações verificados.		<input type="checkbox"/>
Verificar se há irregularidades (após <b>12/6/4 meses</b> para funcionamento em 1/2/3 turnos, respectivamente)		
Lamelas verificadas quanto a deformação, fraturas e fissuras, bem como quanto a planicidade, ausência de torção, homogeneidade do pacote.	Capítulo 8.4.1, Capítulo 13.2	<input type="checkbox"/>
Medida de controle da distância a/b verificada.		<input type="checkbox"/> a mín. <input type="checkbox"/> b mín. <input type="checkbox"/> a máx. <input type="checkbox"/> b máx. <input type="checkbox"/> Δ a <input type="checkbox"/> Δ b
Somente no tipo GPK-XP (com cubo de aperto): (após <b>12/6/4 meses</b> para funcionamento em 1/2/3 turnos, respectivamente)		
Torque de aperto dos parafusos de aperto (item 1946) verificado.	Capítulo 7.3	<input type="checkbox"/>
Dispositivos de comutação para monitoramento da temperatura <sup>1)</sup> inspecionados se existentes (após <b>3 meses</b> )		
Inspeção visual efetuada.	<sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/>
Depósitos de poeira eliminados.	<sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/>
Instalação elétrica verificada ( <b>após 3 meses</b> , depois <b>anualmente</b> ).	<sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/>
Fluido de serviço (após <b>15000 h</b> )		
Fluido de serviço analisado.		<input type="checkbox"/>
Tempo de uso residual determinado.		<input type="checkbox"/> /                      Horas
Fluido de serviço trocado.	Capítulo 10	<input type="checkbox"/>
Rolamentos de esferas e de rolos (consoante o intervalo → Capítulo 2)		
Rolamentos de esferas e de rolos substituídos.	Capítulo 13.3.3	<input type="checkbox"/>
Turboacoplamento limpo (respectivamente <b>consoante a sujeira</b> )		
Limpeza efetuada.	Capítulo 13.1	<input type="checkbox"/>

1) Ver as instruções de operação separadas/→ Capítulo 19

# 15 Desmontagem do turboacoplamento

## ATENÇÃO

### Perigo de lesões

Durante os trabalhos no turboacoplamento, observar especialmente o → Capítulo 5 (Segurança)!

- Antes do início dos trabalhos no turboacoplamento, desligar o interruptor geral do motor de acionamento e proteger contra ligação!
- Sempre que forem efetuados trabalhos no turboacoplamento, assegure-se de que tanto o motor de acionamento como a máquina de serviço se encontrem parados e de que a possibilidade de arranque inesperado fica excluída em qualquer circunstância!

## NOTA

### Danos materiais

O pacote de lamelas pode ser danificado devido à fixação indevida do turboacoplamento.

- Durante a remoção de um ou de ambos os cubos, deve ser registrado o peso do turboacoplamento através do meio de fixação adequado.

## 15.1 Preparação

**Peso do turboacoplamento**  
→ Folha de rosto  
As massas superiores a 100 kg são marcadas no turboacoplamento.

- Preparar as ferramentas e dispositivos de elevação adequados.  
Observar o peso do turboacoplamento!

## ATENÇÃO

### Perigo de lesões

Meios de fixação de carga danificados ou com capacidade de carga insuficiente podem se romper sob carga. Isso pode ter como consequência lesões graves ou até mesmo mortais.

- Verificar se os dispositivos de elevação e os meios de fixação de carga
  - com capacidade de carga suficiente (Peso → Folha de rosto),
  - estão em perfeito estado.

 **ATENÇÃO****Perigo de lesões**

A queda de peças pode causar a morte ou ferimentos graves.

- Não permanecer debaixo de cargas suspensas.

- Fixar o turboacoplamento em um dispositivo de elevação adequado.

**Dispositivos de elevação**  
→ Capítulo 6.4

## 15.2 Desmontagem do tipo GPK

Proceder à desmontagem pela ordem inversa, de acordo com o → Capítulo 8. Não são necessários dispositivos de desmontagem porque o turboacoplamento pode ser montado e desmontado radialmente.

## 15.3 Nova montagem do tipo GPK

A remontagem do turboacoplamento é efetuada conforme o procedimento descrito no → Capítulo 8.5.

## 15.4 Desmontagem do tipo GPK-XP (com cubo de aperto)

Devido às características construtivas do sistema do cubo de aperto, os parafusos de aperto (item 1946) servem também como parafusos de desbloqueio.

O primeiro desaperto é feito com o torque necessário para o efeito.

Em seguida, estes são novamente apertados até ser notória uma resistência.

A seguir, os parafusos serão apertados por ordem, como descrito no → capítulo 8.6.4, com torque crescente até soltar o anel de aperto.

## 15.5 Nova montagem do tipo GPK-XP (com cubo de aperto)

A remontagem do cubo de aperto é feita conforme descrito no → capítulo 8.6. Se for detectada falta de lubrificante em uma das superfícies identificadas com (V), então é necessária nova lubrificação com graxa (tipo de graxa → capítulo 8.3).

**Ponto V**  
→ Capítulo 8.6.3

### INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Atenção à limpeza (ausência de graxa) das superfícies das juntas (**W**) no veio e no orifício do cubo.

Quando as superfícies das juntas têm uma camada de gordura, existe o perigo de rotação e conseqüente aquecimento por fricção.



## 16 Descarte

### Descarte da embalagem

Descartar o material da embalagem de acordo com a legislação local.

### Descarte de fluidos de serviço

Descartar mediante a observação da respectiva legislação e das indicações do fabricante ou fornecedor.

### Descarte do turboacoplamento

Limpe cuidadosamente o turboacoplamento de forma a garantir a pureza varietal.

Desmonte o turboacoplamento, se necessário.

Descartar o turboacoplamento de acordo com a legislação local.

Consulte as indicações específicas para o descarte de substâncias e materiais da seguinte tabela:

Material/substância	Tipo de descarte		
	Reciclagem	Lixo residual	Resíduo perigoso
Metais	x	-	-
Cabos	x	-	-
Vedações	-	x	-
Plásticos	x <sup>1)</sup>	(x)	-
Meios de produção	-	-	x <sup>1), 2)</sup>
Embalamento	x	-	-

Tabela 19

- 1) se possível
- 2) descartar de acordo com folha de dados de segurança ou as indicações do fabricante

## 17 Falhas – Solução

### ATENÇÃO

#### Perigo de lesões

Durante os trabalhos no turboacoplamento, observar especialmente o → Capítulo 5 (Segurança)!

A tabela que se segue irá ajudá-lo a detectar rapidamente a causa de eventuais falhas de operação e, se necessário, a proceder à respectiva resolução.

Falha de operação	possível(is) causa(s)	Solução	Ver
Comportamento irregular da máquina de serviço durante a partida.	O turboacoplamento não contém a quantidade correta de fluido de serviço.	Verificar e corrigir a quantidade de enchimento.	Capítulo 10.1
	As condições de operação se alteraram.	Entrar em contato com a Voith Turbo.	Capítulo 18
A máquina de serviço não atinge a rotação prevista.	A máquina de serviço está bloqueada ou sobrecarregada.	Eliminar o bloqueio ou a causa da sobrecarga.	
	O turboacoplamento não contém a quantidade correta de fluido de serviço.	Verificar e corrigir a quantidade de enchimento.	Capítulo 10.1
O motor de acionamento não atinge a operação nominal no tempo previsto.	A comutação de uma conexão em estrela para triângulo ocorre tardiamente.	A comutação de uma conexão em estrela para triângulo não deveria exceder 2–5 segundos.	
	O motor de acionamento não está Ok ao nível elétrico nem mecânico.	Solicitar a verificação do motor de acionamento ao pessoal autorizado.	
Ocorre o vazamento do fluido de serviço do turboacoplamento.	O parafuso fusível de segurança foi ativado devido a uma sobrecarga (excesso de temperatura).	Esclarecer a causa da sobrecarga. Trocar <b>todos</b> os parafusos fusíveis de segurança e trocar o fluido de serviço.	Capítulo 13.4

Falha de operação	possível(is) causa(s)	Solução	Ver
Ocorre o vazamento do fluido de serviço do turboacoplamento.	O turbo-acoplamento apresenta fugas.	Reparar a fuga e verificar, em particular, os restantes torques de aperto e anéis de vedação dos parafusos fusíveis de segurança, bujões de enchimento, parafusos cegos e de inspeção e, eventualmente, o elemento lógico do dispositivo de monitoramento térmico. Se não for possível reparar a fuga, entrar em contato com a Voith Turbo.	Capítulo 7  Capítulo 18
Foi ativado um dispositivo de monitoramento térmico (MTS, BTS ou BTM) existente.	O turboacoplamento foi sobrecarregado.	Esclarecer a causa da sobrecarga, evitar outras sobrecargas.  Verificar e corrigir a quantidade de enchimento.	Capítulo 19  Capítulo 10.2
	O dispositivo de monitoramento térmico (MTS, BTS ou BTM) está danificado.	Verificar o dispositivo de monitoramento.	Capítulo 19
A instalação funciona de forma ruidosa (vibrações elevadas).	A fixação da fundação está frouxa.	Estabelecer novamente a fixação. Alinhar a instalação.	
	A instalação não está alinhada.	Alinhar a instalação.	Capítulo 8.5.2 ou 8.6.2
	Existe um desequilíbrio.	Esclarecer a causa do desbalanceamento, eliminar o desbalanceamento.	
	Os pacotes de lamelas do acoplamento de ligação estão danificados.	Trocar os pacotes de lamelas, consultar a Voith Turbo.	Capítulo 13.2 Capítulo 18
	O mancal está danificado.	Eliminar o dano no mancal; em caso de danos no mancal do turboacoplamento, entrar em contato com a Voith Turbo.	Capítulo 18
	Conexões de parafusos frouxas.	Verificar as peças do acoplamento quanto a danos, se necessário, trocar. Verificar o alinhamento da instalação. Apertar os parafusos com o torque de aperto previsto.	Capítulo 7

Contatar a Voith Turbo (→ Capítulo 18), em caso de falha de operação não contemplada nesta tabela.

Tabela 20

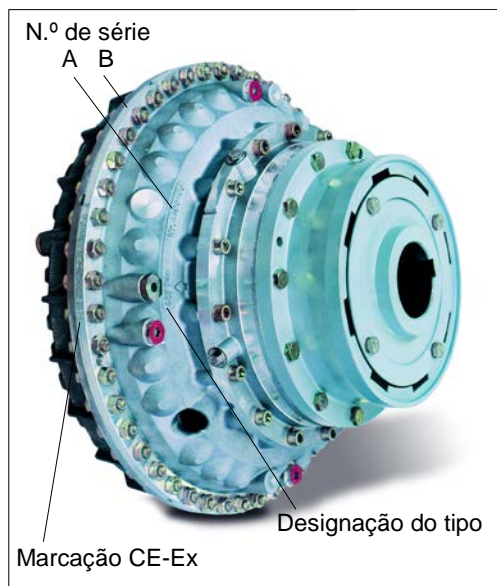


# 18 Pedidos de informações, solicitação de um montador e pedido de peças de reposição

Em caso de

- Pedido de informações
- Solicitação de um montador
- Pedido de peças de reposição
- Colocações em operação

necessitamos de:



o n.º de série e designação do tipo do turboacoplamento.

- O n.º de série e a designação do tipo estão na roda externa/caixa do acoplamento (A) ou no perímetro (B) do turboacoplamento.
- O n.º de série foi marcado com números de impacto.
- Os turboacoplamentos projetados para uso em atmosferas potencialmente explosivas apresentam a identificação CE-Ex no perímetro do turboacoplamento.

Figura 60

Em caso de **solicitação de um montador**, uma **colocação em operação** ou um **serviço** necessitamos ainda

- da indicação do local de instalação do turboacoplamento,
- de um parceiro de contato e respectivo endereço,
- uma descrição da falha ocorrida.

Em caso de **pedido de peças de reposição**, necessitamos ainda do

- endereço para envio das peças de reposição.

Entre em contato com o representante local da Voith  
(Fora do horário de expediente: hotline para emergências).

Representantes  
→ Capítulo 22

## 19 Monitoramento da temperatura



### INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Os dispositivos de comutação térmicos MTS e BTS podem ser utilizados para monitoramento da temperatura em atmosferas potencialmente explosivas. Os sinais servem de pré-aviso. Neste caso, a temperatura máxima da superfície não é limitada pelo MTS ou BTS.

O BTS-Ex está disponível como dispositivo de segurança para limitar a temperatura máxima da superfície. Ele pode ser usado como dispositivo de desconexão térmico.

Também neste caso, os parafusos fusíveis de segurança existentes não podem ser trocados por parafusos fusíveis de segurança com temperaturas nominais de ativação diferentes ou por parafusos cegos.

Jamais ligar em ponte os dispositivos de segurança!



### PERIGO

#### Choque elétrico

A tensão elétrica pode matar ou causar ferimentos graves.

- A conexão à rede de alimentação elétrica deve ser efetuada corretamente por um electricista qualificado, observando a tensão nominal e o consumo máximo de corrente.
- A tensão da rede deve coincidir com a tensão de rede indicada na placa de características elétricas.
- A rede deve estar protegida por um fusível elétrico.

A temperatura no turboacoplamento pode ser controlada por meio de um interruptor de valor limite ou de um dispositivo de medição de temperatura.

Estão disponíveis interruptores de valor limite:

- Sistema mecânico MTS
- Sistema eletrônico BTS

disponível. Com estes interruptores de valor limite, a temperatura máxima admissível de curta duração pode ser controlada e a ativação dos parafusos fusíveis de segurança pode ser prevenida com a eliminação imediata da sobrecarga (por ex., a desconexão do acionamento).

O BTM pode ser usado como dispositivo de medição de temperatura. Com isto, não só é controlada a temperatura máxima admissível de curta duração, como também a operação nominal.

## 19.1 Dispositivo de comutação térmico mecânico MTS para pré-aviso

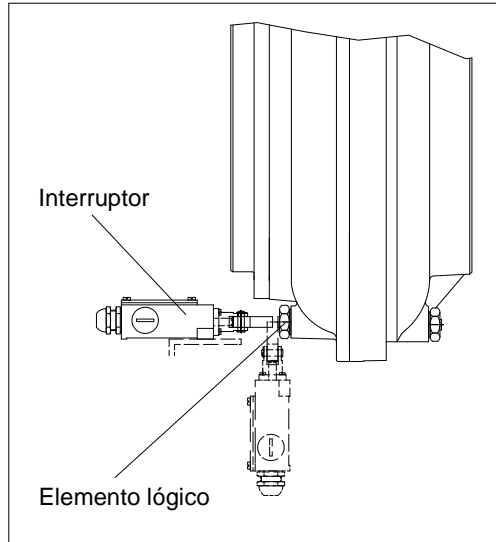


Figura 61

### Modo de funcionamento:

Em caso de excesso de temperatura, o elemento lógico liberta um perno. O perno, ao rodar, aciona um interruptor. Este sinal pode ativar, por exemplo, um alarme ou desconectar o motor de acionamento. O elemento lógico deve ser trocado.

**O funcionamento deixa de ser garantido no caso do acionamento da roda interna e de bloqueio da máquina de serviço!**

Está disponível um manual de instruções de operação sobre o MTS 3626-011800 junto da Voith Turbo. Ou em [www.voith.com/fluid-couplings](http://www.voith.com/fluid-couplings) para download.


O MTS está disponível para turboacoplamentos de todos os tamanhos.

Disposição, ver tabela → Capítulo 22.

O interruptor está disponível em duas versões:

- encapsulado [tipo de proteção IP 65],
- para o uso em atmosferas explosivas

Tipo de proteção contra ignição:  II 2G EEx d IIC T6 (PTB 03 ATEX 1067 X).

 II 2D IP65 T 80 C (PTB 03 ATEX 1067 X).

Está disponível um manual de instruções de operação sobre o BTS 3626-011500 junto da Voith Turbo.  
Ou em [www.voith.com/fluid-couplings](http://www.voith.com/fluid-couplings) para download.

## 19.2 Dispositivo de comutação térmico sem contato BTS

### 19.2.1 Dispositivo de comutação térmico sem contato BTS para pré-aviso

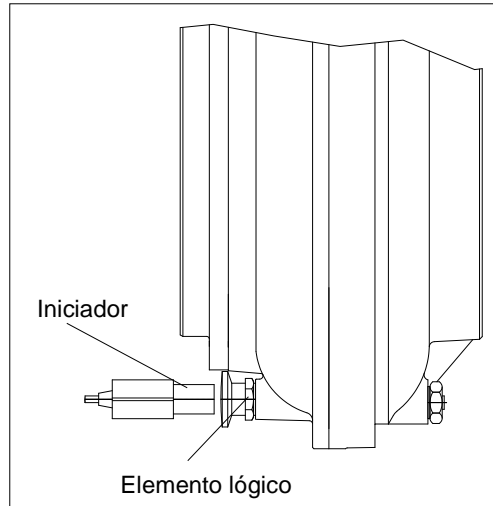


Figura 62

#### Modo de funcionamento:

Em caso de excesso de temperatura, o elemento lógico transmite um determinado sinal ao iniciador. Este sinal é enviado para um aparelho de avaliação e pode ser usado, por exemplo,

- para ativar um alarme
- ou desconectar o motor de acionamento.

O elemento lógico fica novamente operacional após o resfriamento do turboacoplamento, ele não deve ser trocado.

O BTS está disponível para turboacoplamentos de todos os tamanhos.

Disposição, ver tabela → Capítulo 22.

- O elemento lógico e o iniciador são
- embutidos em material sintético,
  - resistentes à sujeira,
  - para o uso em atmosferas explosivas

Tipo de proteção contra ignição:

⊕ II 2G EEx ia IIC T6 (PTB 00 ATEX 2048 X).

⊕ II 1D Ex iaD 20 T... C (ZELM 03 ATEX 0128 X).



#### INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

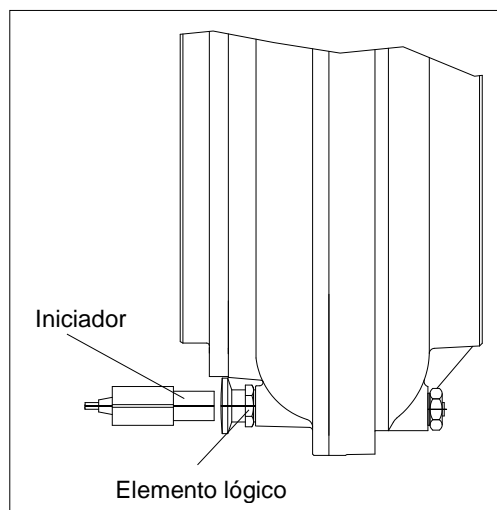
Dado que o circuito de comando do aparelho de avaliação **não** tem proteção intrínseca, deve instalar-se um amplificador-seccionador adequado entre o aparelho de avaliação e o iniciador!

- Amplificador-seccionador tipo KFD2-SOT2-Ex2 (24 V DC)  
Tipo de proteção contra ignição: ⊕ II (1) GD [EEx ia] IIC (PTB 00 ATEX 2035).
- Amplificador-seccionador tipo KFA6-SOT2-Ex2 (230 V AC)  
Tipo de proteção contra ignição: ⊕ II (1) G [EEx ia] IIC (PTB 98 ATEX 2164).

## 19.2.2 Dispositivo de comutação térmico sem contato BTS-Ex para limitação da temperatura máxima da superfície



Está disponível um manual de instruções de operação do BTS-Ex 3626-019600 junto da Voith Turbo. Ou em [www.voith.com/fluid-couplings](http://www.voith.com/fluid-couplings) para download.



### Modo de funcionamento:

Em caso de excesso de temperatura, o elemento lógico transmite um determinado sinal ao iniciador. Este sinal é conduzido para um amplificador-seccionador de comutação e deve provocar o desligamento do motor de acionamento.

Neste caso é preciso usar o BTS-Ex da Voith permitido para este tipo de função. O elemento lógico fica novamente operacional após o resfriamento do turboacoplamento, não deve ser trocado.

Figura 63

O BTS-Ex está disponível para turboacoplamentos de todos os tamanhos.

Disposição, ver tabela → Capítulo 22.

O BTS-Ex foi projetado para uso em atmosferas potencialmente explosivas de acordo com a diretiva ATEX no grupo de aparelhos II, categorias 2G e 2D (Ex II 2GD).

### INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

O BTS-Ex para limitação da temperatura máxima da superfície somente está autorizado com os componentes fornecidos pela Voith, de acordo com as instruções de serviço do BTS-Ex.

Caso seja necessária reposição, é obrigatório o uso de peças originais da Voith. O aparelho de avaliação serve para a transmissão de comandos de controle da atmosfera potencialmente explosiva para a atmosfera potencialmente não explosiva, bem como para uma separação galvânica segura de circuitos com ou sem proteção intrínseca.

- Se deve garantir que a temperatura máxima admissível do turboacoplamento não é ultrapassada na ligação do motor.



Dados técnicos  
→ Capítulo 2

Está disponível um manual de instruções de operação sobre o BTM 3626-019800 junto da Voith Turbo.  
Ou em [www.voith.com/fluid-couplings](http://www.voith.com/fluid-couplings) para download.

### 19.3 Dispositivo de medição térmico sem contato BTM para pré-aviso

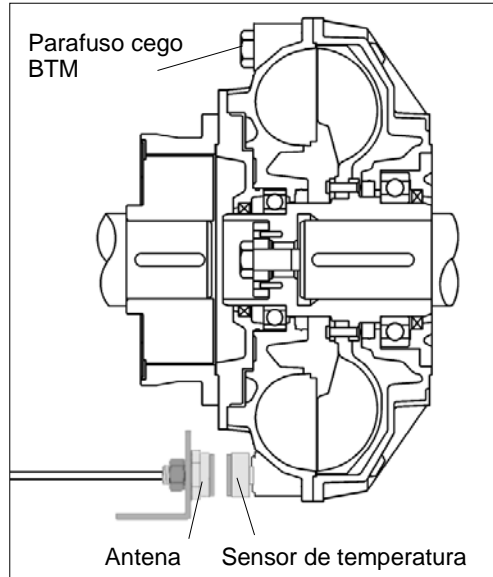


Figura 64

#### Modo de funcionamento:

O sensor de temperatura transmite continuamente um sinal de medição à antena. Este sinal é enviado para um aparelho de avaliação com 4 canais. As temperaturas medidas de cada canal são indicadas no aparelho de avaliação.

As temperaturas medidas são também emitidas como 4 sinais de 20 mA.

Além disso, cada canal de medição dispõe de duas saídas de relé com valores limite de comutação (por ex., pré-aviso, desconexão) ajustáveis no teclado do aparelho de avaliação.

O BTM está disponível para turboacoplamentos de todos os tamanhos.

Disposição, ver tabela → Capítulo 22.



#### INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

O BTM não se destina ao uso em atmosferas potencialmente explosivas de acordo com a diretiva ATEX.

## 20 Informação sobre peças de reposição

### INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

#### Variedade de variantes

Devido à existência de uma grande variedade de variantes, seguidamente somente serão apresentados modelos básicos dos turboacoplamentos com enchimento constante (tipo de acoplamento de ligação **GPK**).

- As peças de reposição devem estar em conformidade com os requisitos técnicos estabelecidos pela Voith. Isso estará garantido sempre que sejam usadas peças de reposição originais.  
A montagem e/ou o uso de peças de reposição não originais podem alterar negativamente as características estruturais predefinidas dos **turboacoplamentos Voith** e prejudicar a segurança.  
A Voith não se responsabiliza por quaisquer danos resultantes do uso de peças de reposição não originais.
- O tipo de turboacoplamento está indicado na folha de rosto destas instruções de operação.
- Consulte o → Capítulo 18 (Pedidos de informação, de um técnico e encomenda de peças de substituição).
- O cliente só pode executar os seguintes trabalhos:
  - Trocar os parafusos fusíveis de segurança (→ Capítulo 13.4).
  - Trabalhos conforme o protocolo de manutenção (→ Capítulo 14.3).
  - Substituir o fluido de serviço (→ Capítulo 10).
  - Montar peças para as quais os torques de aperto estão indicados (→ Capítulo 7).**Todos os outros trabalhos somente podem ser efetuados por pessoal da Voith.**

### NOTA

**Não efetue quaisquer alterações e reequipamentos arbitrários!**  
**Não efetue reequipamentos com peças de equipamento ou produtos de serviço de outros fabricantes!**

A garantia perde a validade caso sejam efetuadas modificações ou conversões sem autorização escrita prévia da empresa Voith! Os direitos gerais caducam!

- Uma conservação ou conserto especializados somente poderão ser garantidas pelo fabricante!

### INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

No caso do turboacoplamento ser usado em atmosferas potencialmente explosivas conforme a diretriz ATEX, deverão ser aplicadas somente as peças originais homologadas para esses ambientes.



## 20.1 Vista geral dos componentes do turboacoplamento 366 – 1150 da Voith

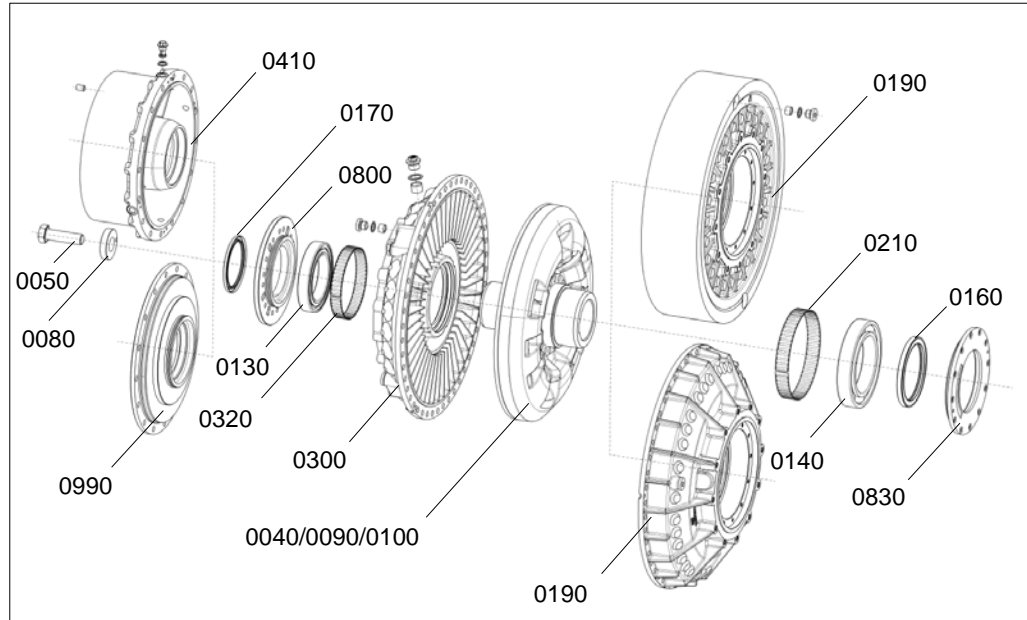


Figura 65

Nº item	Denominação	Nº item	Denominação
0040	Cubo de acoplamento	0190	Caixa do acoplamento
0050	Parafuso de retenção	0210	Anel de tolerância
0080	Disco de retenção	0300	Roda externa
0090	Roda interna	0320	Anel de tolerância
0100	Anel de rebites/anel roscado/anel de aperto	0410	Tampa V
0130	Rolamento estriado de esferas	0800	Tampa de fixação do rolamento
0140	Rolamento estriado de esferas	0830	Tampa do anel de vedação
0160	Anel retentor do eixo radial	0990	Tampa de conexão
0170	Anel retentor do eixo radial		

Tabela 21

Peças de reposição para o turboacoplamento da Voith → Capítulo 20.2.



## 20.2 Peças de reposição para o turboacoplamento da Voith 366 – 1150

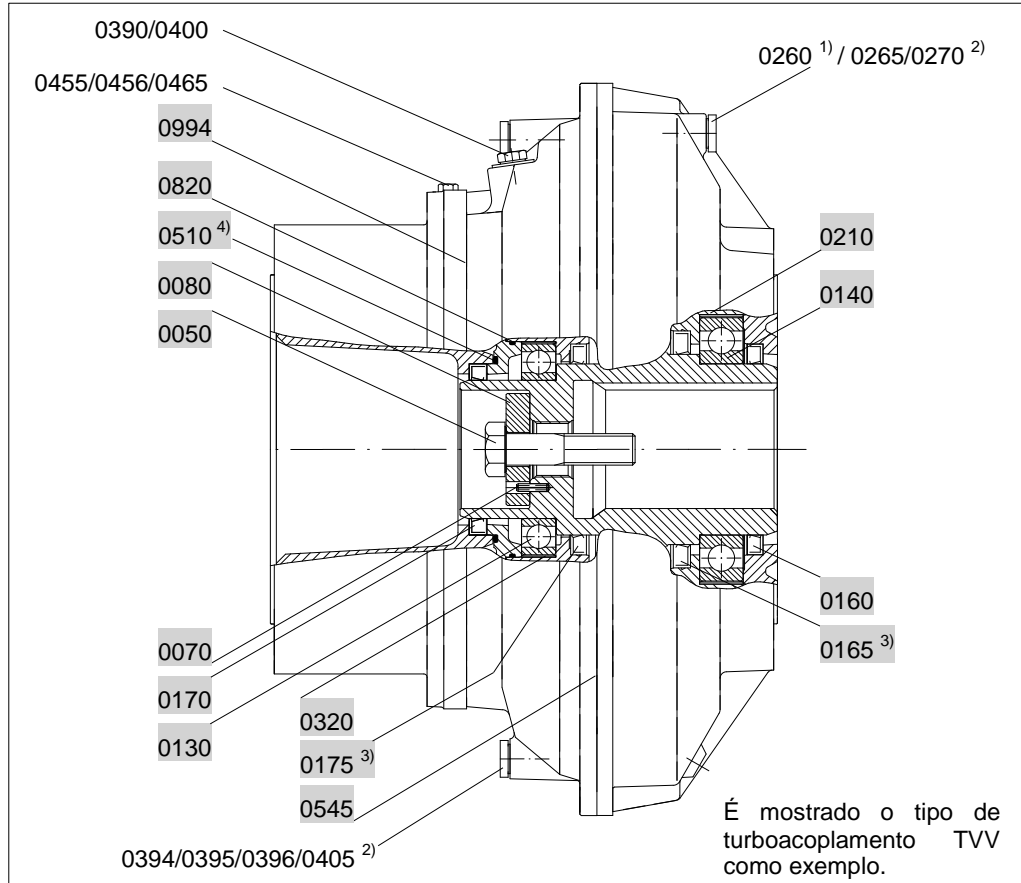


Figura 66

- 1) Versão especial
- 2) Disposição e quantidade Tabela → Capítulo 22.
- 3) Somente com operação contínua ou fluido de serviço Água (TW...).
- 4) Nos tamanhos 366 e 422, inserido na ranhura da câmara de retardamento.

xxxx Peças de consumo (→ tabela seguinte)

xxxxx Peças de reparo/peças de desgaste (V) (→ tabela seguinte)

<b>Nº item</b>	<b>Peças de consumo</b>	<b>Nº item</b>	<b>Peças de reparo/peças de desgaste (V)</b>
0260 <sup>1)</sup>	Parafuso fusível de segurança	0050	Parafuso de retenção
0265	Parafuso cego	0070	Pino de fixação
0270	Anel de vedação	0080	Disco de retenção
0390	Bujão de enchimento	0130	Rolamento estriado de esferas (V)
0394	Parafuso cego	0140	Rolamento estriado de esferas (V)
0395	Parafuso fusível de segurança	0160	Anel retentor do eixo radial (V)
0396	Parafuso de inspeção	0165	Anel retentor do eixo radial (V)
0400	Anel de vedação	0170	Anel retentor do eixo radial (V)
0405	Anel de vedação	0175	Anel retentor do eixo radial (V)
0455	Parafuso difusor	0210	Anel de tolerância (V)
0456	Bujão roscado	0320	Anel de tolerância (V)
0465	Anel de vedação	0510	Anel vedante redondo (V)
		0545	Fita de vedação (V)
		0820	Anel vedante redondo (V)
		0994	Fita de vedação (V)

Tabela 22

1) Versão especial

### 20.3 Peças de reposição para o acoplamento de conexão tipo GPK

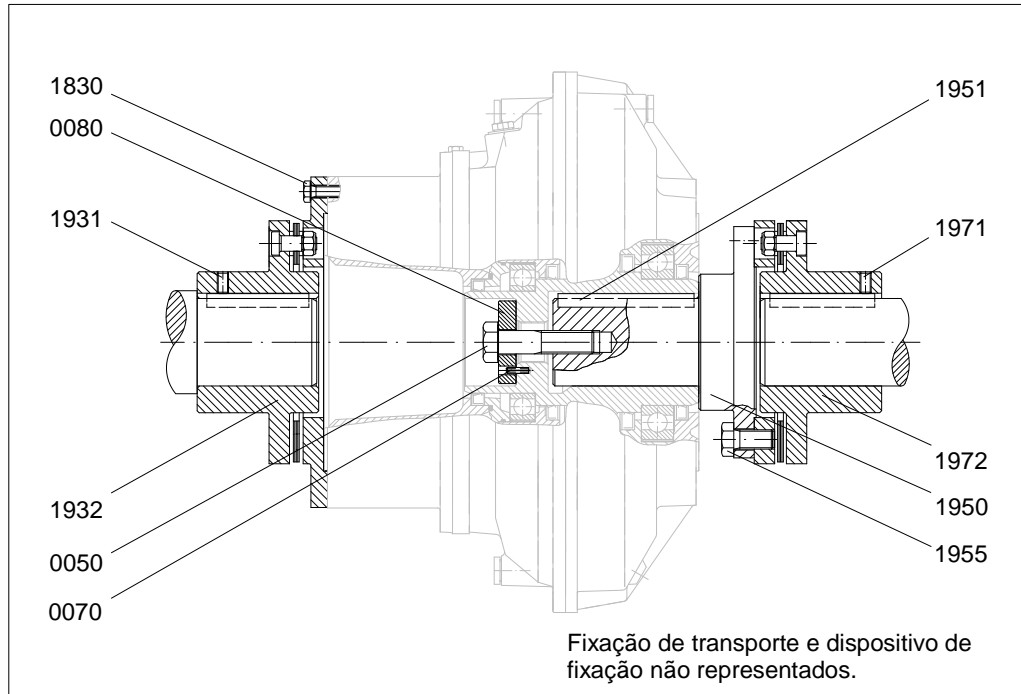


Figura 67

Nº item	Parafusos e peças normalizadas	Nº item	Peças do acoplamento de ligação
0050	Parafuso de retenção	0080	Disco de retenção
0070	Pino de fixação	1932	Módulo de acionamento
1830	Parafuso sextavado	1950	Veio de encaixe GPK
1931	Pino roscado	1972	Módulo de acionamento
1951	Mola de ajuste		
1955	Jogo de parafusos		
1971	Pino roscado		

Tabela 23

Nº item	Fixação para transporte	Nº item	Dispositivo de fixação
1942	Parafuso sextavado para fixação de transporte	1961	Versão especial
1943	Manga distanciadora para fixação de transporte	-	-

Tabela 24

**Fixação para transporte**  
 → Capítulo 8.5,  
 Capítulo 8.5.3

**Dispositivo de fixação**  
 → Capítulo 8.5.1

## 20.4 Peças de reposição para o acoplamento de ligação tipo GPK-XP (com cubo de aperto)

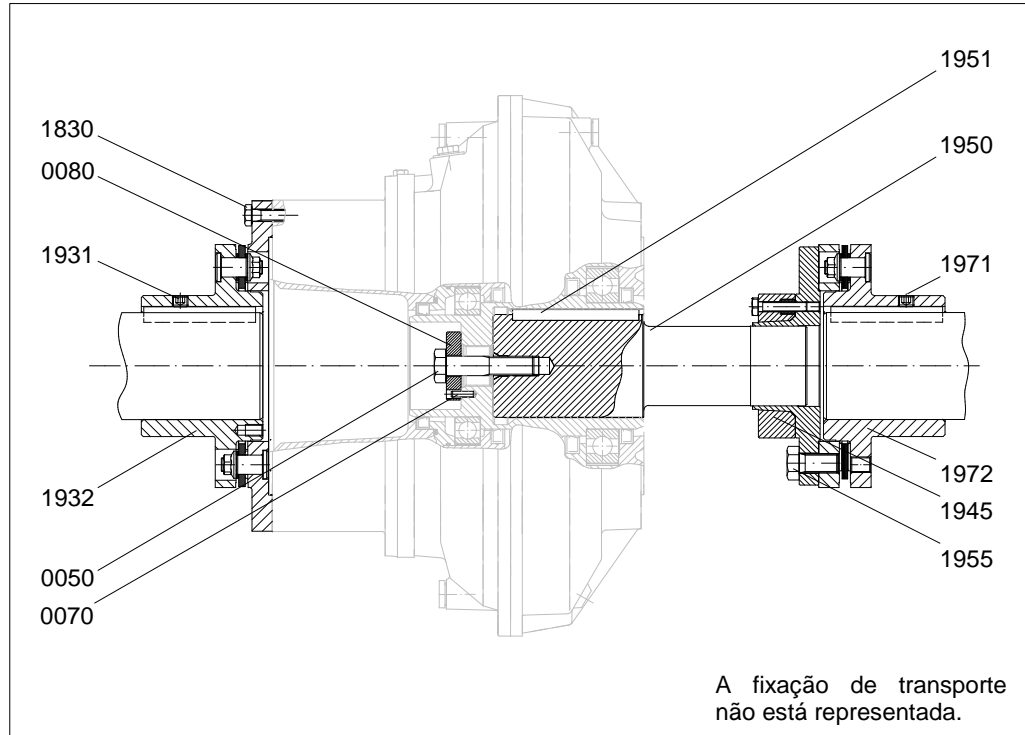


Figura 68

Nº item	Parafusos e peças normalizadas	Nº item	Peças do acoplamento de ligação
0050	Parafuso de retenção	0080	Disco de retenção
0070	Pino de fixação	1932	Módulo de acionamento
1830	Parafuso sextavado	1945	Cubo de aperto
1931	Pino roscado	1950	Veio de encaixe
1951	Mola de ajuste	1972	Módulo de acionamento
1955	Jogo de parafusos		
1971	Pino roscado		

Tabela 25

Nº item	Fixação para transporte
1942	Parafuso sextavado para fixação de transporte
1943	Manga distanciadora para fixação de transporte

Tabela 26

**Fixação para transporte**  
 → Capítulo 8.6,  
 Capítulo 8.6.4

## 21 Índice remissivo

### A

Acidente, comportamento em caso de acidente	22
Acionamento multimotor	83
Acoplamento de ligação tipo GPK e GPK-XP	89
Alinhamento	47
Alterações construtivas	17
Aquecimento	18, 23
Armazenagem	27

### B

Bloqueio	25
BTM	110
BTS	108
BTS-Ex	109

### C

Capota de proteção	81
Característica de partida	23
Cobertura de proteção	81
Colocação em operação	81
Componentes elétricos	19
Comportamento em caso de acidentes	22
Comprimentos de montagem	47, 60
Conexão estrela/triângulo	83
Conservação	35, 111
Conservação, manutenção	85
Controle de enchimento	79
Controle do alinhamento	57, 71

### D

Dados adicionais	10
Dados técnicos	9
Declaração de incorporação de módulos	11
Declaração do fabricante	11
Descarte	102
Desconexão em caso de sobrecarga do turboacoplamento	25
Desmontagem	100
Dispositivo de fixação	46, 115
Dispositivos de elevação	29
Dispositivos de monitoramento	25
BTM	110
BTS	108
BTS-Ex	109
MTS	107

### E

Embalamento	35
Enchimento do turboacoplamento	78
Encomenda	105
Estado de entrega	27
Esvaziamento	79
posição de montagem na horizontal com câmara de retardamento	80
posição de montagem na horizontal sem câmara de retardamento	80

### F

Falha – Solução	103
Ferramentas	41
Fixação para transporte	46, 59, 115, 116
Fluido de serviço	23
Fluidos de serviço	27, 73
água	74
Função	7
Funcionamento do GPK	40

### G

Graxa, requisitos	75
Graxas, marcas propostas	76

### I

Imobilização	82
Indicações de perigo	17
Informação sobre peças de reposição	111
Inspeção dos produtos	26
Instruções de segurança	15

### L

Levantamento	29
Limpeza externa	88
Lubrificação dos rolamentos	89

## M

Manutenção	85
parafusos fusíveis de segurança	90
rolamentos	89
Molas de ajuste	43
Monitoramento da temperatura	9, 106
Montagem	45
Montagem e alinhamento	40, 93
Montagem e alinhamento em modelo tipo GPK	46
Montagem e alinhamento em modelo tipo GPK-XP (com cubo de aperto)	59
MTS	107

## N

N.º de série	105
Nível de pressão sonora	18
Nota para o usuário	13

## O

Operação	84, 93
----------	--------

## P

Parafuso de fixação	39
Parafusos fusíveis de segurança	20, 24, 27, 90
Peças de reposição	13
Peças de reposição para o acoplamento de conexão tipo GPK	115
Peças de reposição para o acoplamento de ligação tipo GPK-XP (com cubo de aperto)	116
Peças de reposição para o turboacoplamento da Voith	113
Pedido de informações	105
Pedido de peças de reposição	105
Perigo de incêndio	21
Perigos residuais	22
Plano de manutenção	86
Preparação	42, 100
Processo de alinhamento	50, 63
Protocolo	94, 97, 99
Protocolo de colocação em operação	97

Protocolo de inspeção da montagem	94
Protocolo de manutenção	99

## Q

Qualificação	26
--------------	----

## R

Reparo	111
Repetir lubrificação	90
Rolamentos	89
Ruído	18

## S

Segurança	15
Seleção e qualificação do pessoal	26
Sentido de rotação	83
Símbolos	16
Sobrecarga	20, 25
Solicitação de um montador	105

## T

Temperatura ambiente	20
Teor de metano, controle do teor de metano	21
Tina de coleta	21
Torques de aperto	38, 39
Trabalhos no turboacoplamento	17
Transmissão de potência	22
Transporte	27, 28
Troca de rolamentos	90

## U

Uso devido	16
Uso indevido	17

## V

Valores de deslocamento	49, 61
Vista geral dos componentes	112
Volume de fornecimento	27

## 22 Anexo

**Declaração de Conformidade UE de acordo com a Diretiva 2014/34/UE, Anexo VIII**  
**29/3/2014 | PT | Jornal da União Europeia | L 96/309**

Nós,

Voith Turbo GmbH & Co. KG  
Voithstraße 1  
D-74564 Crailsheim

vimos por este meio declarar que o aparelho

**Designação:** Turboacoplamento com enchimento constante  
**Tipo:** T...(com GPK)  
Turboacoplamento com enchimento constante,  
tipo de acoplamento de ligação GPK  
(acoplamento de pacote metálico)  
**N.º série:** de acordo com Documentação de expedição

está em conformidade com todos os requisitos relevantes, de acordo com o Anexo I da Diretiva CE 2014/34/UE, bem como os respeitantes às interfaces descritas no manual de operação. É necessário observar os dados técnicos no manual de operação.

O objeto acima descrito cumpre os regulamentos de harmonização relevantes da União Europeia.

Foram aplicadas as seguintes normas harmonizadas (na totalidade ou em parte):

- EN 1127-1:2011
- EN 1127-2:2014
- EN 13463-1:2009
- EN 13463-5:2011
- EN 13463-8:2003
- EN 1710:2005 + A1:2008

Outras especificações técnicas observadas:

- EN ISO 12100:2010
- TRGS 727

O próprio fabricante tem a exclusiva responsabilidade pela elaboração da presente Declaração de Conformidade.

A documentação técnica específica pode ser solicitada aos responsáveis pela documentação técnica

Voith Turbo GmbH & Co. KG  
Senhor Bernhard Schust  
Voithstraße 1  
D-74564 Crailsheim

Local, data/assinatura: Crailsheim, 2017-11-17

Senior Vice President Engineering

Local, data/assinatura: Crailsheim, 2017-11-17

i.A. S. Pöschel  
Technical Documentation





## Folha de trabalho amd499.5

### Regulamento sobre conservação e embalagem

T...

#### Estado na entrega:

O estado de entrega dos turbo-acoplamentos da Voith depende do transporte e do tempo de armazenagem. O estado n.º 1 é o padrão de entrega, para variações: veja documentação de pedido.

N.º	Transporte e tempo de armazenagem permitido	Embalagem/medidas	Conservação	
			no exterior	no interior
1	- Transporte terrestre/aéreo - Armazenagem até 6 meses em galpão fechado	- Dispositivo indicado para transporte - Embalado em película de PE - Proteção contra intempéries devido aos auxiliares de transporte	sim	não
2	- Transporte marítimo - Armazenagem até 6 meses em galpão fechado	- Dispositivo indicado para o transporte - Protegido contra arestas vivas - Agente dessecante de acordo com DIN 55473/55474 - Envolvido em película de PE - Caixa de cartão ou madeira à prova de água - Tampa da caixa revestida internamente com placa de reforço fechada (Akylux). No caso de placas de reforço de impacto, revestida adicionalmente com película PVC	sim	não
3	- Transporte marítimo - Armazenagem até 12 meses em galpão fechado	- igual ao n.º 2	sim	sim
4	- Transporte marítimo - Armazenagem até 24 meses em galpão fechado	- igual ao n.º 2, envolvido em película laminada de alumínio em vez de película de PE.	sim	sim

#### Abertura da embalagem:

As películas, que sejam abertas para fins de controle no ato da entrega, devem voltar a ser fechadas hermeticamente para armazenagem posterior. Trocar agente dessecante.

#### Prolongamento do tempo de armazenagem:

O tempo de armazenagem permitido pode ser prolongado, no máximo, 3 vezes, conforme as descrições seguintes. Para tanto, é necessário verificar a embalagem e, se necessário, trocá-la. Trocar o agente dessecante e fechar de novo hermeticamente as embalagens de película.

#### Conservação/restabelecimento da conservação exterior:

Trocar a conservação exterior de acordo com o tempo de armazenagem permitido. Pulverizar as peças metálicas sem proteção anticorrosão (orifícios dos cubos, discos dos freios, etc.) com Houghton Ensis DWG2462.

#### Conservação/restabelecimento da conservação interior:

A conservação interior deve ser renovada anualmente (em caso de embalagem 4: a cada 2 anos). Umedecer o interior do turbo-acoplamento com um óleo de acordo com as propostas das marcas.

- Turbo-acoplamento em armazenagem ou montado (rotativo):  
No restabelecimento da conservação, encher o turbo-acoplamento com óleo pela parte central do eixo rotativo e rodar pelo menos uma vez a entrada e a saída do turbo-acoplamento.
- Turbo-acoplamento montado (não rotativo):  
Encher o turbo-acoplamento até ao parafuso fusível de segurança mais alto.

Em seguida, escoar novamente o óleo e voltar a fechar o turbo-acoplamento de acordo com as instruções.

#### Classe de proteção 0:

#### PÚBLICA

Data: 2017-01-31	Substitui: ait499.4	9173644-007495 PTX
Elaborado: tidht – Breg	Originado de: c076.8	Rev. 05 / 220130
Verificado: tidht – Pi	Distribuidor: Documentação de vendas; Documentação da concepção	Folha 1 / 2 / Z01
Aprovação:tidh – BSS		

## Folha de trabalho amd499.5 Regulamento sobre conservação e embalagem

T...

### Propostas de marcas para produtos de conservação interior:

Fabricante	Designação
Castrol	Rustilo 846
Mobil	Mobilarma 524 (SAE 30)
Houghton	Ensis Engine Oil 20
Wintershall	Wintershall Antikorrol 20W-20
Os fluidos de serviço recomendados são igualmente permitidos para conservação.	

Quando o turbo-acoplamento está montado em uma máquina que não é colocada em funcionamento, o acoplamento tem que ser protegido contra influências climáticas e ambientais. O restabelecimento da conservação exterior deve ser renovado a cada 6 meses, o interior deve ser renovado anualmente. Se necessário, antes do restabelecimento da conservação deve ser efetuada a limpeza exterior do turbo-acoplamento. Efetuar o restabelecimento da conservação exterior e interior conforme acima descrito.

Classe de proteção 0:

PÚBLICA

 Data: 2017-01-31  
 Elaborado: tidht – Breg  
 Verificado: tidht – Pi  
 Aprovação: tidh – BSs

 Substitui: ait499.4  
 Originado de: c076.8  
 Distribuidor: Documentação de vendas; Documentação da concepção

 9173644-007495 **PTX**  
 Rev. 05 / 220130  
 Folha 2 / 2 / Z01

# Diretriz D-0503.1

## Fluidos de serviço para turboacoplamentos Voith

Versão 1 / 2024-01-30  
cópia não controlada

Elaborado por:	Pilz, Thorsten	Data:	25-09-2017
Verificado por:	Pilz, Thorsten	N.º de ID do documento:	91601312610
Autorizado por:	Schust, Bernhard		
Produtos:	T... / TP... / S...		
Seções:	Indústria		
Áreas:	Fluidos de serviço		
Classe de proteção	0: pública		

### Histórico de alterações

Revisão	Data	Descrição	Autor	Verificador	Responsável pela liberação
01	30-01-2024	Capítulos 3.4 / 3.5 / 3.6 / 6 / 8 alterados Capítulo 7 adicionado	Pi	MPre	

### Liberação do documento

Ação	Nome	Assinatura
Autor:	Pilz, Thorsten	
Verificador:	Preiß, Michael	

# Índice

1	Área de aplicação	4
2	Requisitos para o fluido de serviço	5
3	Fluidos de serviço usáveis	6
3.1	Especificações/Autorizações	6
3.2	Temperatura de serviço frequentemente acima de 100 °C	6
3.3	Sugestões de marcas VG 32 (T... / TP...)	6
3.4	Sugestões de marcas VG 32 (S...)	7
3.5	Sugestões de marcas para a utilização a temperaturas baixas PAO VG 32 (S...)	10
3.6	Sugestões de marcas VG 46 (S...)	11
3.7	Sugestões de marcas para a utilização a temperaturas baixas PAO VG 46 (S...)	12
3.8	Sugestões de marcas VG 100 (S...)	13
4	Líquidos compatíveis com produtos alimentares (T... / TP...)	14
4.1	Marcas propostas	14
5	Líquidos dificilmente inflamáveis - HFD-U (T...)	15
5.1	Pré-requisito para o uso	15
5.2	Marcas propostas	15
6	Líquidos rapidamente biodegradáveis - HEES (T...)	16
6.1	Pré-requisito para o uso	16
6.2	Marcas propostas	16
7	Anticongelante / Glysantin (TW...)	17
7.1	Pré-requisitos para o uso	17
7.2	Marcas propostas de concentrado	17
7.3	Marcas propostas de anticongelante misturado	18

---

<b>8</b>	<b>Requisitos para a água como fluido de serviço</b>	<b>19</b>
<hr/>		
<b>8.1</b>	<b>Requisitos</b>	<b>19</b>
<b>8.2</b>	<b>Fluidos de serviço usáveis</b>	<b>19</b>
<b>9</b>	<b>Critérios e indicações para a análise de óleos usados</b>	<b>20</b>
<hr/>		
<b>9.1</b>	<b>Informações gerais</b>	<b>20</b>
<b>9.2</b>	<b>Coleta de amostras</b>	<b>20</b>
<b>9.3</b>	<b>Escopo de análise</b>	<b>21</b>
<b>9.4</b>	<b>Critérios/indicações para a análise de óleos usados</b>	<b>21</b>
9.4.1	Aditivos	21
9.4.2	Estado do óleo	22
9.4.3	Número de neutralização NZ (DIN 51558)	22
9.4.4	Teor de água (DIN ISO 3733)	23
9.4.5	Capacidade de liberação de ar (LAV) (DIN ISO 9120)	23

# 1 Área de aplicação

A lista inclui os requisitos relativamente a fluidos de serviço e uma seleção de variedades para acoplamentos hidrodinâmicos.

Turboacoplamento com enchimento constante (T...)

Turboacoplamento controlado por enchimento (TP...)

Turboacoplamento de velocidade variável (S...)

**Os fluidos que sejam diferentes requerem a autorização da Voith.**

**Para todas as substâncias ou materiais, que possam entrar em contacto com o fluido de serviço, tem que haver a autorização do fabricante.**

Em casos excepcionais, os requisitos especiais podem excluir uma seleção de acordo com esta lista, nesse caso, os regulamentos divergentes são acordados no processamento do pedido ou mencionados no manual de operação.

Ao projetar o acoplamento, há que ter em consideração fluidos que eventualmente podem diferir do óleo mineral relativo à densidade/enchimento e à capacidade térmica.

Têm que ser observadas todas as diretrizes de aplicação dos fabricantes, geralmente estão definidas nas fichas de dados do produto e de dados de segurança.

---

## Nota



Os valores indicados para ponto de fluidez, ponto de inflamação e de combustão são apenas valores de referência e informações dos fabricantes de óleo. Portanto, eles podem variar e a Voith Turbo não assume nenhuma responsabilidade!


A produção do óleo base específico do país pode levar a diferentes valores.

- Recomendamos, em qualquer caso, a consonância das indicações com as nossas especificações.
- Em caso de variações, recomendamos entrar em contato com os respectivos fabricantes de óleo.

## 2 Requisitos para o fluido de serviço

São necessários os valores característicos de acordo com a Diretriz D-0502, desde que diga respeito ao produto.

Há que realçar especialmente:

- Viscosidade: ISO VG 32 de acordo com DIN ISO 3448 \*)
- Viscosidade na partida:
  - inferior a 15000 mm<sup>2</sup>/s (T...)
  - inferior a 1000 mm<sup>2</sup>/s (S... - Bombas volumétricas)
  - inferior a 500 mm<sup>2</sup>/s (TP...)
  - inferior a 250 mm<sup>2</sup>/s (S... - Bomba centrífuga)
- Ponto de fluidez: 4 °C abaixo da temperatura ambiente mínima atingida ou inferior
- Ponto de fulgor: superior a 180 °C e pelo menos 40 °C acima da temperatura nominal de ativação dos parafusos fusíveis
- Resistência ao envelhecimento: refinado resistente ao envelhecimento
- Classe de pureza: 21/18/15 conforme ISO 4406  
9 conforme NAS 1638  
10 conforme SAE AS 4059
- Compatibilidade de vedação: NBR (borracha de nitrilo butadieno)  
FPM/FKM (borracha de flúor)
- Ponto de combustão  pelo menos 50 °C acima da temperatura máxima da superfície
- Capacidade de liberação de ar: ≤ 5 min a 50 °C, conforme DIN ISO 9120 (TP... / S...)

### Propriedades adicionais benéficas:

- Verificação FE8: D7,5/80-80: Desgaste do rolamento < 30 mg
- Resistência ao envelhecimento: resistência ao envelhecimento aumentada

\*) em casos excepcionais pode ser usada a ISO VG 10 – 46 (T...), ISO VG 22 – 68 (TP...), ISO VG 100 (S...).



## 3 Fluidos de serviço usáveis

### 3.1 Especificações/Autorizações

- Óleos hidráulicos HLP 32 segundo a norma DIN 51524, Parte 2 \*)
- Óleos lubrificantes CLP 32 segundo a norma DIN 51517, Parte 3
- Óleos para turbinas a vapor LTD 32 segundo a norma DIN 51515, Parte 1 \*)
- Óleos de alta densidade para motores SAE 10 W (T... / TP...)
- ATF tipo A Suffix A (TASA) e tipo Dexron II, IID, IIE, III, MERCON (T... / TP...)
- M-891205 e M-921253 (T... / TP...)

\*) em casos excepcionais pode ser usada a ISO VG 10 – 46 (T...), ISO VG 22 – 68 (TP...), ISO VG 100 (S...).

### 3.2 Temperatura de serviço frequentemente acima de 100 °C

Recomendamos o material de vedação FPM/FKM; devendo ser observada uma resistência especialmente elevada à oxidação ao selecionar o óleo mineral.

### 3.3 Sugestões de marcas VG 32 (T... / TP...)

Fabricante	Designação	Ponto de fluidez em °C	Ponto de inflamação em °C	Ponto de ignição => 250 °C	FE8 cumprido
<b>Addinol Lube Oil GmbH</b>	Óleo hidráulico HLP 32	-21	195		
<b>Avia</b>	Avia Fluid RSL 32	-27	214	<b>X</b>	
	Gear RSX 32 S	-33	210	<b>X</b>	
<b>Castrol</b>	Alpha EP 32	-27	218	<b>X</b>	<b>X</b>
	Alpha VT 32	-42	234	<b>X</b>	<b>X</b>
	Hyspin ZZ 32	-30	216		<b>X</b>
	Hyspin AWS 32	-27	200		
<b>Cepsa</b>	HIDROSIC HLP 32	-24	204		
	EP 125	-30	206		
<b>Chevron-Texaco</b>	Texaco Rando HD 32	-30	196		
<b>ENI</b>	Agip Oso 32	-30	204		
	Agip Blasias 32	-29	215		
<b>ExxonMobil</b>	DTE 24	-27	220	<b>X</b>	
	Mobilfluid 125	-30	225		
	Mobil SHC 524	-54	234		
<b>Fuchs Europe</b>	Renolin MR10	-30	210		
	Renolin B10	-24	205		

Fabricante	Designação	Ponto de fluidez em °C	Ponto de fulgor em °C	Ponto de ignição => 250 °C	FE8 cumprido
Klüber	Lamora HLP 32 (Next Generation)	-18	210		
	Klübersynth GEM 4-32 N <sup>1)</sup>	-50	200		<b>X</b>
Kuwait National Lubricant Oil Company (KNLOC)	Q8 Haydn 32	-30	208		
	Q8 Holst 32	-30	208		
Ravenol	Hydr.- Öl TS32	-24	220		
Shell	Tegula V32 <sup>2)</sup>	-33	211	<b>X</b>	<b>X</b>
	Tellus Oil S4 ME 32 <sup>1)</sup>	-54	240		
	Tellus Oil S3 M 32	-39	236		
SRS	Wiolan HS 32	-24	220	<b>X</b>	
	Wiolan HF 32 synth <sup>1)</sup>	-60	245		<b>X</b>
Total	Azolla ZS 32	-27	210		
	Azolla VTR 32	-36	230	<b>X</b>	<b>X</b>
	Preslia GT	-15	225		<b>X</b>

- 1) Se o fluido de serviço tiver uma baixa densidade, a utilização tem que ser acordada com a Voith.  
2) Não autorizado para aplicação em TP... / DTP...

### Nota

Os valores acima indicados são valores de referência e informações fornecidas pelos fabricantes do óleo. Neste contexto, a Voith Turbo não assume qualquer responsabilidade! A produção específica do país do óleo base pode originar diferentes valores para o ponto de fluidez, inflamação e fulgor.

Em casos críticos de utilização, recomendamos que entre em contato com os respectivos fabricantes de óleo!

## 3.4 Sugestões de marcas VG 32 (S...)

Fabricante	Designação	Ponto de fluidez em °C	Ponto de fulgor em °C	Ponto de ignição => 250 °C	FE8 cumprido
Addinol Lube Oil GmbH	Óleo hidráulico HLP 32	-33	235	<b>X</b>	
Addinol Lube Oil GmbH	Óleo para transmissões hidráulicas SGL 18	-39	225	<b>X</b>	
AP Oil International	AP Torque Oil 32	-25	210	<b>X</b>	
Autol	Óleo hidráulico HYS 32	-28	208	<b>X</b>	
Avia	Gear RSX 32-S	-33	211	<b>X</b>	<b>X</b>
Bharat Petroleum Corp. Ltd.	MAK Hydrol HLP 32	-9	190	<b>X</b>	
Caltex	Torque Fluid 32	-27	210	<b>X</b>	

Fabricante	Designação	Ponto de fluidez em °C	Ponto de fulgor em °C	Ponto de ignição => 250 °C	FE8 cumprido
<b>Castrol</b>	Alpha EP 32	-27	218	X	X
<b>Castrol</b>	Alpha VT 32	-42	234	X	X
<b>Castrol</b>	Hyspin AWS 32	-27	200	X	
<b>Castrol</b>	Hyspin HL-XP 32	-36	230	X	
<b>Castrol</b>	Hyspin ZZ 32	-30	216		X
<b>Cepsa</b>	EP 125	-30	206	X	
<b>Cepsa</b>	Hidraulico HM 32	-24	204	X	
<b>Cepsa</b>	Mistral 32	-24	204	X	
<b>Chevron-Exxon</b>	Chevron Clarity Hydraulic Oil AW 32	-33	222		
<b>Chevron-Exxon</b>	Chevron Hydraulic Oil AW 32	-25	220		
<b>Chevron-Exxon</b>	Exxon Rando HD 32	-30	196	X	
<b>Chevron-Exxon</b>	Exxon Textran V 32	-39	220		
<b>ENI</b>	Agip Blasia 32	-29	215	X	
<b>ENI</b>	Agip OSO 32	-27	210	X	
<b>ExxonMobil</b>	Mobil DTE 10 Excel 32	-54	250	X	
<b>ExxonMobil</b>	Mobil DTE 24	-27	220	X	
<b>ExxonMobil</b>	Mobilfluid 125	-30	225	X	
<b>Fabrika Maziva (FAM)</b>	Hidofluid 125	-27	207	X	X
<b>Fuchs Europe</b>	Renofluid TF 1500	-24	224	X	
<b>Fuchs Europe</b>	Renolin Eterna 32	-15	220	X	
<b>Fuchs Europe</b>	Renolin ZAF 32 B	-30	215	X	
<b>Fuchs Lubricants PTE Limited</b>	Titan RR TF	-25	210	X	
<b>Gazpromneft</b>	Hydraulic HLP 32	-34	221		
<b>Gulf Oil Corp. Ltd.</b>	Crest EP 32	-24	212	X	
<b>Gulf Oil Corp. Ltd.</b>	Harmony AW 32	-24	202	X	
<b>Hindustan Petroleum Corp.</b>	Enklo HLP 32	-18	180	X	
<b>Idemitsu Oil</b>	Daphne Super Hydraulic Fluid 32	-35	216		
<b>INA Maziva</b>	INA Fluid V 32	-27	207		
<b>Indian Oil Corp. Ltd.</b>	Servo Torque 10	-34	213	X	
<b>Indian Oil Corp. Ltd.</b>	Servosystem HLP 32	-21	200	X	
<b>Klüber</b>	Lamora HLP 32 (New Generation)	-18	210	X	
<b>Kuwait National Lubricant Oil Company (KNLOC)</b>	Hydraulic Oil 32	-30	208	X	
<b>Kuwait Petroleum Int. Lubricants (Q8 Oils)</b>	Q8 Haydn 32	-30	208	X	
<b>Kuwait Petroleum Int. Lubricants (Q8 Oils)</b>	Q8 Holst 32	-18	208	X	X
<b>Kuwait Petroleum Int. Lubricants (Q8 Oils)</b>	Q8 van Gogh EP 32	-12	208	X	
<b>Lotos Oil</b>	Corvus 32	-30	225		
<b>Lukoil LLK International</b>	Geyser ST 32	-42	238	X	
<b>Lukoil LLK International</b>	Geyser ST 32	-42	238	X	
<b>Maziva Zagreb d.o.o.</b>	INA Fluid V 32	-36	230	X	

---

Fabricante	Designação	Ponto de fluidez em °C	Ponto de fulgor em °C	Ponto de ignição => 250 °C	FE8 cumprido

### 3.5 Sugestões de marcas para a utilização a temperaturas baixas PAO VG 32 (S...)

Fabricante	Designação	Ponto de fluidez em °C	Ponto de fulgor em °C	Ponto de ignição => 250 °C	FE8 cumprido
<b>BASF SE</b>	ProEco HE 801-32	-48	200	X	
<b>Castrol</b>	Aircol SR 32	-50	238	X	
<b>Castrol</b>	Alphasyn T 32	-54	210	X	
<b>Castrol</b>	Perfecto SN 32	-54	264	X	
<b>ENI</b>	Agip Dicrea SX 32	-60	248		
<b>ExxonMobil</b>	Mobil SHC 524	-54	234	X	
<b>ExxonMobil</b>	Mobil SHC 824	-54	248	X	
<b>Fuchs Europe</b>	Renolin Unisyn OL 32	-60	240	X	X
<b>Klüber</b>	Summit HySyn FG 32	-50	230	X	
<b>Kuwait Petroleum Int. Lubricants (Q8 Oils)</b>	Q8 Schumann 32	-54	224	X	
<b>LUBRICANT CONSULT GmbH LUBCON</b>	TURMOFLUID GV 32	-62	220		
<b>Lubrication Engineers Inc</b>	LE 9032 Monolec	-54	240		
<b>Phillips 66</b>	Syncon AW Hydraulic Fluid 32	-60	240		
<b>Royal Purple</b>	Synfilm GT 32	-62	249	X	
<b>Shell</b>	Tellus Oil S4 ME 32	-54	230	X	X
<b>Statoil</b>	Mereta 32	-60	235		X
<b>Total</b>	Dacnis SH 32	-57	250	X	
<b>Wunsch</b>	Syntholube Verdichteröl 32	-54	224	X	

## 3.6 Sugestões de marcas VG 46 (S...)

Fabricante	Designação	Ponto de fluidez em °C	Ponto de fulgor em °C	Ponto de ignição => 250 °C	FE8 cumprido
Addinol Lube Oil GmbH	Óleo hidráulico HLP 46 AF	-27	240	X	X
Addinol Lube Oil GmbH	Turbine Oil MT 46	-15	240	X	
Addinol Lube Oil GmbH	Óleo para turbinas TP 46	-15	230	X	
ADNOC (Abu Dhabi National Oil Company)	GII Turbine Oil EP 46	-15	230		
Adnoc (Abu Dhabi National Oil Company)	Hydraulic Oil H 46	-34	228		
Bharat Petroleum Corp. Ltd.	MAK Hydrol CE 46	-24	230	X	
Caltex	Regal EP 46	-21	234		
Castrol	Hyspin XP 46	-27	215	X	X
Castrol	Hyspin ZZ 46	-30	225	X	X
Castrol	Perfecto XEP 46	-15	234	X	
Cepsa	HD Turbinas 46	-12	220	X	
Cepsa	Transmisiones EP 225	-30	232	X	
Chevron-Texaco	Texaco Rando HD 46	-30	204		
Chevron-Texaco	Texaco Regal Premium EP 46	-15	235	X	
ExxonMobil	Mobil DTE 10 Excel 46	-45	232	X	X
ExxonMobil	Mobil DTE 846	-30	244	X	
ExxonMobil	Mobil DTE Excel 46	-33	226	X	
Fuchs Europe	Renolin Eterna 46	-15	220	X	X
Gulf Oil Corp. Ltd.	Crest EP 46	-21	220	X	
Gulf Oil Corp. Ltd.	Harmony AW 46	-24	210	X	
Idemitsu Oil	Daphne Super Hydraulic Fluid 46	-32	230		
JOMO	Hydlux A 46	-35	224		
Kuwait National Lubricant Oil Company (KNLOC)	Hydraulic Oil 46	-30	222	X	
Kuwait Petroleum Int. Lubricants (Q8 Oils)	Q8 Haydn 46	-30	222	X	
Kuwait Petroleum Int. Lubricants (Q8 Oils)	Q8 Holst 46	-18	222	X	X
Kuwait Petroleum Int. Lubricants (Q8 Oils)	Q8 Hydraulic S-46	-30	222	X	
Kuwait Petroleum Int. Lubricants (Q8 Oils)	Q8 van Gogh EP 46	-12	222	X	
Lotos Oil	Corvus 46	-27	230		
Lotos Oil	Remiz TG 46	-18	228		
Lukoil LLK International	Geyser ST 46	-36	232	X	
Neste Oil	Neste Paine 46 ZFX	-27	220	X	
OMV	hyd HLP-AL 46	-27	232	X	
OMV	power turb 46	-15	254	X	
OMV	turb HTU 46	-15	216	X	
Paramo / Mogul	HM 46	-15	185	X	

Fabricante	Designação	Ponto de fluidez em °C	Ponto de fulgor em °C	Ponto de ignição => 250 °C	FE8 cumprido
<b>PAZ Lubricants &amp; Chemicals LTD</b>	Pazelus CLH 46	-30	228	X	
<b>Petrobras</b>	Lubrax Turbina EP 46	-21	238	X	
<b>Petro-Canada</b>	Environ AW 46	-33	239	X	
<b>Petro-Canada</b>	Hydrex AW 46	-33	227	X	
<b>Petro-Canada</b>	Turboflo EP 46	-30	237	X	
<b>Petronas</b>	Jenteram HC 46	-9	218	X	
<b>Petronas</b>	Jenteram HC Extra 46	-9	218	X	
<b>Phillips 66</b>	Diamond Class AW Turbine Oil 46	-36	231	X	X
<b>Phillips 66</b>	Powerflow AW Hydraulic Oil 46	-34	221	X	
<b>PTT Oil and Retail Business Public Company Limited</b>	Terbin EP 46	-15	224	X	
<b>Repsol</b>	Hidróleo 46	-40	200	X	
<b>Saudi Aramco</b>	Turbo Compressor Oil 46 (acc. 26-SAMSS-088)		230	X	
<b>Shell</b>	Tellus Oil S3 M 46	-33	220	X	X
<b>Shell</b>	Turbo Oil S4 GX 46	-21	245	X	X
<b>Sinopec</b>	Greatwall Ashless L-HM 46	-12	224	X	
<b>Sinopec</b>	Greatwall L-HM 46	-12	224	X	
<b>Sinopec</b>	Greatwall L-TSA 46	-13	221	X	
<b>Sinopec</b>	Greatwall L-TSE EP 46	-15	230	X	
<b>TNK Oil</b>	Turbo 46	-18	215		
<b>Total</b>	Preslia 46	-9	230	X	
<b>Total</b>	Preslia EVO 46	-15	254	X	X

### 3.7 Sugestões de marcas para a utilização a temperaturas baixas PAO VG 46 (S...)

Fabricante	Designação	Ponto de fluidez em °C	Ponto de fulgor em °C	Ponto de ignição => 250 °C	FE8 cumprido
<b>BASF SE</b>	ProEco HE 801-46	-45	280	X	
<b>Castrol</b>	Alphasyn T 46	-57	220	X	
<b>Chevron-Texaco</b>	Cetus PAO 46	-57	250	X	
<b>Fuchs Europe</b>	Renolin Unisyn OL 46	-60	260	X	X
<b>Klüber</b>	Summit HySyn FG 46	-45	240	X	
<b>Kuwait Petroleum International Lubricants (Q8 Oils)</b>	Q8 Schumann 46	-54	238	X	
<b>Lubrication Engineers Inc</b>	LE 9046 Monolec	-51	248	X	
<b>Royal Purple</b>	Synfilm GT 46	-60	262	X	
<b>Shell</b>	Tellus Oil S4 ME 46	-51	250	X	X
<b>Statoil</b>	Mereta 46	-60	252	X	X

## 3.8 Sugestões de marcas VG 100 (S...)

Fabricante	Designação	Ponto de fluidez em °C	Ponto de fulgor em °C	Ponto de ignição => 250 °C	FE8 cumprido
<b>Caltex</b>	Regal EP 100	-18	255	<b>X</b>	
<b>Castrol</b>	Perfecto T 100	-12	215		
<b>Chevron-Texaco</b>	Texaco Ragal EP 100	-18	255	<b>X</b>	
<b>ENI</b>	Agip OTE 100	-8	250	<b>X</b>	
<b>ExxonMobil</b>	Mobil DTE Oil Heavy	-15	237		
	Teresstic T 100	27	242		
<b>Kuwait National Lubricant Oil Company (KNLOC)</b>	Q8 van Gogh 100	-12	254	<b>X</b>	
<b>Petro-Canada</b>	Hydrex AW 100	-30	250	<b>X</b>	
<b>Shell</b>	Turbo Oil T 100	-9	250	<b>X</b>	
<b>Total</b>	Azolla AF 100	-21	263	<b>X</b>	
	Preslia 100	-9	250	<b>X</b>	
<b>Wunsch</b>	Hydraulic oil HLP 100	-27	254	<b>X</b>	



## 4 Líquidos compatíveis com produtos alimentares (T... / TP...)

### 4.1 Marcas propostas

Fabricante	Designação	Ponto de fluidez em °C	Ponto de fulgor em °C	Ponto de ignição => 250 °C	FE8 cumprido
Klüber	Summit HySyn FG 32	-45	>230		

#### Nota

Registro USDA H1, cumpre os requisitos da FDA.



## 5 Líquidos dificilmente inflamáveis - HFD-U (T...)

### 5.1 Pré-requisito para o uso

- Material RWDR permitido: **FKM**

### 5.2 Marcas propostas

Fabricante	Designação	Ponto de fluidez em °C	Ponto de fulgor em °C	Ponto de ignição => 250 °C	FE8 cumprido
VOITH	HI-Fluid	-33	305	X	
Fuchs	Renosafe DU 46	-33	305	X	
	Renosafe FireProtect 46	-42	270	X	X

#### Nota



Estes líquidos dificilmente inflamáveis da classe de viscosidade ISO VG 46 não incluem nem hidrocarbonetos à base de cloro nem ésteres fosfatos. A densidade deste fluido é inferior à densidade da água.

## 6 Líquidos rapidamente biodegradáveis - HEES (T...)

### 6.1 Pré-requisito para o uso

- Material RWDR permitido: **FKM**

### 6.2 Marcas propostas

Fabricante	Designação	Ponto de fluidez em °C	Ponto de fulgor em °C	Ponto de ignição => 250 °C	Etiqueta Eco UE
Fuchs	Plantosyn 3268**	-36	290	450	DE/027/273
	Plantosyn 32 HVI*	-46	220	450	DE/027/273
Panolin	PANOLIN HLP SYNTH E 32*	-18	175	250	DE/027/289
Shell	Naturelle S4 Hydraulik Fluid 46**	-51	260		NL/027/019

\* VG 32

\*\* VG 46

#### Nota



Todos os fluidos operacionais especificados são óleos hidráulicos multigraduados HVI estáveis a altas temperaturas e ecologicamente corretos, baseados em éster sintético totalmente saturado (HEES), rapidamente biodegradáveis de acordo com a OECD 301 B > 60%. A classe de perigo para a água é 1 e a densidade deste fluido é inferior à da água.

## 7 Anticongelante / Glysantin (TW...)

### 7.1 Pré-requisitos para o uso

- Material RWDR permitido: **NBR** (preferível do ponto de vista técnico)  
**FKM**
- Proporção da mistura: **50:50**

### 7.2 Marcas propostas de concentrado

Fabricante	Designação
AVIA AG	AVIA ANTIFREEZE APN-S
	AVIA ANTIFREEZE NG
BASF	GLYSANTIN G30
	GLYSANTIN G40
BELGİN MADENİ YAĞLAR TİC. ve SAN. A.Ş.	LUBEX ANTIFREEZE MG-40
BP Lubricants Technology Centre	Aral Antifreeze Silikatfrei
	Castrol Radicool Si-OAT
CEPSA	XTAR SUPER COOLANT Si-OAT
CLASSIC Schmierstoff GmbH & Co. KG	CLASSIC KOLDA UE G30®
	CLASSIC KOLDA UE G40®
Cummins Filtration	Fleetcool® OAT Plus
ENI	Eni Antifreeze Spezial 12++
FUCHS SCHMIERSTOFFE GMBH	MAINTAIN FRICOFIN DP
KUWAIT Petroleum	Q8 Antifreeze Lobrid
Moove Lubricants Limited	Mobil Antifreeze Advanced Concentrate
	Mobil Antifreeze Ultra Concentrate
Nalco Australia	Nalcool NF40
NESTE Corporation	Neste Pro+ Coolant N
	Neste Pro+ Coolant M
ORGANIKA - CAR S.A	Glixol G12+ Long Life Konzentrat
	Glixol Premium G12++ Konzentrat
Pakelo Motor Oil	Pakelo Coolant G30® Red Long Life
	Pakelo Coolant G40® Hybrid
PANOLIN Production AG	PANOLIN ANTI-FROST MT-650
Total	TOTAL GLACELF SI-OAT

#### Nota

A classe de perigo para a água é 1 e a densidade deste fluido é **superior** à da água.



### 7.3 Marcas propostas de anticongelante misturado

Fabricante	Designação
BASF	GLYSANTIN G30 Ready Mix
	GLYSANTIN G40 Ready Mix
BP Lubricants Technology Centre	CASTROL Radicool Si-OAT Premix
CEPSA	XTAR SUPER COOLANT Si-OAT 50%
CLASSIC Schmierstoff GmbH & Co. KG	CLASSIC KOLDA UE G40® FG (1:1)
FUCHS SCHMIERSTOFFE GMBH	MAINTAIN FRICOFIN DP 50
Moove Lubricants Limited	Mobil Coolant Advanced Ready Mix
	Mobil Coolant Ultra Ready Mix
ORGANIKA - CAR S.A	Glixol G12+ Long Life -37
	Glixol Premium G12++ -37
Pakelo Motor Oil	Pakelo Coolant G40® Ready Mix
PUMA Energy International SA	Puma HD Hybrid Coolant 5050
RUBiS Energy Kenya PLC	Rubis Antifreeze Coolant
Total	TOTAL COOLELF SI-OAT
Valvoline Europe - Ellis Enterprises B.V.	Valvoline™ ZEREX™ G30® Ready To Use

#### Nota



A classe de perigo para a água é 1 e a densidade deste fluido é **superior** à da água.

## 8 Requisitos para a água como fluido de serviço

A água apenas pode ser usada em acoplamentos, que devido a medidas de proteção de vedação e anticorrosão, sejam adequados para este fluido de serviço (p. ex., TW... / TPW... / SVTW...).

### 8.1 Requisitos

Valor de $p_H$ ( $\vartheta = 10\text{ °C}$ )	5 - 8	(para operação $\vartheta \leq 40\text{ °C}$ )
	5 - 7,5	(para operação $\vartheta < 70\text{ °C}$ )

A água utilizada deve

- ser praticamente isenta de substâncias sólidas,
- conter apenas uma pequena quantidade de sais e
- conter outros aditivos em concentrações mínimas toleráveis.

### 8.2 Fluidos de serviço usáveis

Regra geral, a água potável preenche estes requisitos.

## 9 Critérios e indicações para a análise de óleos usados

### 9.1 Informações gerais

Com o passar do tempo de operação, os óleos minerais alteram-se pela influência do oxigênio do ar, da temperatura e de corpos estranhos que atuam de forma catalítica. Os aditivos usados são consumidos. Isso, eventualmente, faz com que o óleo mineral deixe de cumprir os requisitos estabelecidos. As informações que permitem essa análise são obtidas, essencialmente, através da comparação dos resultados da análise do óleo usado com os respectivos dados do óleo limpo. Devido à variedade de óleos, não faz sentido definir limites fixos para determinadas propriedades. Apenas a interpretação integral de todos os valores nominais pode dar uma indicação quanto à possibilidade de continuar a utilizar o fluido de serviço.

---

#### Nota



A decisão relativamente à usabilidade de um óleo fica, portanto, sempre ao critério do respectivo fabricante/fornecedor.

---

### 9.2 Coleta de amostras

Os óleos usados devem ser analisados periodicamente (consultar manual de operação) quanto à possibilidade de continuar a usá-los (análise de tendências). A coleta correta e cuidadosa de amostras assume uma importância vital para a pertinência dos resultados das análises. As amostras têm que ser retiradas, preferencialmente, quando o sistema está em funcionamento ou imediatamente após a parada de um circuito onde haja óleo. Neste contexto, é importante notar que seja drenada primeiro uma certa quantidade da circulação, antes de o recipiente de amostra ser enchido.

---

#### Nota



A quantidade de amostras depende do escopo da análise.  
Para um escopo padrão, conforme o capítulo 8.3, é necessária uma quantidade de amostra de 0,5 litros.

---

### 9.3 Escopo de análise

O escopo de análise depende do estado da instalação e de quaisquer problemas ocorridos. Para uma análise padrão de avaliação do estado do óleo e da instalação pode ser selecionado o seguinte escopo:

- Aditivos:  
Cálcio, magnésio, zinco, fósforo, bário, boro
- Impurezas:  
Silício, potássio, sódio, água conforme Karl Fischer em ppm (ou %)
- Estado do óleo:  
Viscosidade a 40°C e 100°C, índice de viscosidade, oxidação,  
Número de neutralização aparente
- Metais de desgaste:  
Ferro, cromo, estanho, alumínio, níquel, cobre, chumbo, molibdênio, índice PQ
- Contagem de partículas conforme a ISO 4406 / SAE 4059
- Poder de separação de ar LAV?? conforme DIN ISO 9120 I ASTM D 3427

### 9.4 Critérios/indicações para a análise de óleos usados

A seguinte listagem contém elementos e valores-limite de referência aproximados para avaliação da utilidade de óleos de serviço sob a perspectiva da Voith Turbo. Essas informações somente podem apresentar valores de referência, pois dependem das diferentes condições de utilização, bem como da estrutura e do tipo de óleo.

#### 9.4.1 Aditivos

Com o envelhecimento gradual do óleo, é possível diminuir o valor do grau de carga danificada. Além das inspeções visuais dos componentes (veja o manual de operação), o fabricante/fornecedor do óleo deve efetuar uma declaração relativamente ao espectro de infravermelhos sobre o teor residual de aditivos. Normalmente, um teor residual de aditivos em substâncias sob EP superior a 30% garante que a descida de grau no FZG não é maior de que um grau. Um teor residual de aditivos em substâncias sob EP adverte para a necessidade de o óleo ter que ser trocado.



## 9.4.2 Estado do óleo

Uma verificação visual/sensorial (grande enegrecimento, diminuição de resíduos (formação de lama) e sedimentações e/ou penetrações, bem como cheiro a queimado), assim como os resultados das análises advertem para a necessidade de o óleo ser trocado.

Um alteração da viscosidade de  $> \pm 10\%$  em relação ao óleo limpo indica igualmente que o óleo deve ser trocado.

---

### Nota

É necessário determinar as causas da alteração considerável da viscosidade!

---



## 9.4.3 Número de neutralização NZ (DIN 51558)

O aumento do número de neutralização NZ não é um critério geral para o envelhecimento do petróleo.

No entanto, recomenda-se uma troca do óleo em caso do seguinte aumento do NZ em comparação com o do óleo limpo:

- para óleos de turbina: 0,5 - 1,0 mg KOH/g
- para óleos HLP: 1,0 - 1,5 mg KOH/g
- para óleos CLP: 1,5 - 2,0 mg KOH/g

#### 9.4.4 Teor de água (DIN ISO 3733)

Se o teor de água for superior a 0,05% em peso (500 ppm), tem que ser providenciada a remoção da água. Processo: centrifugação, filtração por meio de um separador de coalescência, tratamento a vácuo, assentamento (deixe em repouso por 1 a 2 dias) e drenagem por meio de uma torneira de descarga ou aquecimento.

Com um teor de água  $\geq$  a 0,2% em peso (já identificável pela nebulosidade do óleo), o óleo tem que ser trocado.

Os óleos com demulsibilidade controlada podem emulsionar até aprox. 0,2% de água sem desvantagens para a função.

---

#### Nota



É necessário determinar as causas para a alteração do teor de água!

---

#### 9.4.5 Capacidade de liberação de ar (LAV) (DIN ISO 9120)

LAV do óleo limpo  $\leq$  5 minutos (0,2 % a 50°C).

Se ocorrerem variações de pressão e rotações, o óleo tem que ser trocado, se forem excluídas outras causas, como por ex., nível de óleo demasiado baixo.

Recomenda-se a determinação do valor da LAV.

## Folha de trabalho amd 682.1

T... / DT...

### Disposição dos parafusos fusíveis de segurança (FP)

#### VTK do tipo T, TW u. DT e versão de proteção contra explosões de acordo com a diretiva 2014/34/UE

Quantidade e posição dos parafusos fusíveis de segurança (FP), parafusos cegos e elementos lógicos no acionamento da roda externa (roda interna) para a versão padrão.

#### Generalidades:

- A partir de VTK do tamanho 366 está montado um parafuso aparente
- em VTK do tamanho 650, tem que ser utilizado AR para M24 na versão EX
- o BTM não tem qualquer certificação ATEX
- Disposições diferentes com consideração do comportamento térmico apenas são permitidas após consultar a Voith (exceto o ponto seguinte)
- Disposição diferente não permitida em caso de
  - máquinas de serviço bloqueadoras com acionamento por IV
  - uma posição na qual o líquido de operação salpica na direção do tambor de freio

Tamanho do VTK	Roda externa – não EX			Roda externa – EX			Opcional MTS- BTS- BTM- 2) Elemento 1) lógico	Observação.
	FP	Parafuso cego	Parafuso aparente	FP	Parafuso cego	Parafuso aparente		
154	1 (2)	- (1)	-	1 (2)	- (1)	-	-	Em caso de máquina de serviço bloqueadora e acionamento por IV, disposição radial dos FP necessária.
154 DT 4)	2	- (2)	-	2	- (2)	-	-	
206	1 (2)	- (1)	-	1 (2)	- (1)	-	1 <sup>3)</sup>	*Em caso de disposição radial dos FP: São necessários 2 furos no AR
206 DT 4)	2	- (2)	-	2	- (2)	-	1 <sup>3)</sup>	
274	1 (2)	- (1)	-	1 (2)	- (1)	-	1 <sup>3)</sup>	
274 DT 4)	2	- (2)	-	2	- (2)	-	1 <sup>3)</sup>	
366	1	4	1	2	3	1	1	
366 TW	2	3	1	4	1	1	1	
422	2	5	1	4	3	1	1	
487	2	5	1	4	3	1	1	
562	2	5	1	4	3	1	1	
650	3	2	1	3**	2	1	1	**AR-M24
750	2	3	1	4	1	1	1	
866	3	2	1	4	1	1	1	
866 DT 4)	6	5	1	10	1	1	1	
1000	3	2	1	4	1	1	1	
1000 DT 4)	6	5	1	10	1	1	1	
1150	3	2	1	4	1	1	1	
1150 DT 4)	6	5	1	10	1	1	1	

- 1) Opcional: o elemento lógico MTS, BTS ou BTM é aparafusado em vez de um parafuso cego. O elemento lógico BTM apenas pode ser aparafusado na roda externa.
- 2) No caso do BTM, o parafuso cego oposto tem de ser substituído pelo peso de compensação.
- 3) Apenas é possível em caso de disposição radial dos FP na roda externa com retrabalho.
- 4) No caso de VTK com 2 rodas externas (DT) o número de FP distribui-se uniformemente por ambas as AR.

#### Classe de proteção 0:PÚBLICA

Data:	2021-01-20	Substituição por:	amd 682.0 (Edição 2017-09-25)	91500966010 PTEX Rev. 01 / 000000 Folha 1 / 1 / Z01
Elaborado por:	tidht – Pi	Desenvolvido de:	-	
Verificado por:	tidht – MPre	Distribuidor:	documentação de vendas	

## Work Sheet ait394.9

### List of Voith - Representatives

#### West-Europe:

**Germany ( VTCR ):**

Voith Turbo GmbH & Co. KG  
 Industry  
 Voithstr. 1  
**74564 CRAILSHEIM**  
 GERMANY  
 Phone: +49-7951 32-0  
 Fax: +49-7951 32-480  
 e-mail: [startup.components@voith.com](mailto:startup.components@voith.com)  
[www.voithturbo.com/fluid-couplings](http://www.voithturbo.com/fluid-couplings)

**Service:**

Phone: +49 7951 32-1020  
 Fax: +49 7951 32-554  
 e-mail: [vtcr-ait.service@voith.com](mailto:vtcr-ait.service@voith.com)  
 Emergency Hotline (24/7):  
 Phone: +49 7951 32-599

**Austria:**

Indukont Antriebstechnik GmbH  
 Badenerstraße 40  
**2514 TRAIKIRCHEN**  
 AUSTRIA  
 Phone: +43-2252-81118-22  
 Fax: +43-2252-81118-99  
 e-mail: [info@indukont.at](mailto:info@indukont.at)

**Belgium ( VTBV ):**

Voith Turbo S. A. / N. V.  
 Square Louisa 36  
**1150 BRÜSSEL**  
 BELGIUM  
 Phone: +32-2-7626100  
 Fax: +32-2-7626159  
 e-mail: [voithturbo.be@voith.com](mailto:voithturbo.be@voith.com)

**Denmark ( VTDK ):**

Voith Turbo A/S  
 Egegårdsvej 5  
**4621 GADSTRUP**  
 DENMARK  
 Phone: +45-46 141550  
 Fax: +45-46 141551  
 e-mail: [postmaster@voith.dk](mailto:postmaster@voith.dk)

**Faroe Islands:**

see Denmark ( VTDK )

**Finland ( Masino ):**

Masino Oy  
 Kärkikuja 3  
**01740 VANTAA**  
 FINLAND  
 Phone: +358-10-8345 500  
 Fax: +358-10-8345 501  
 e-mail: [sales@masino.fi](mailto:sales@masino.fi)

**France ( VTFV ):**

Voith Turbo S. A. S.  
 21 Boulevard du Champy-Richardets  
**93166 NOISY-LE-GRAND CEDEX**  
 FRANCE  
 Phone: +33-1-4815 6900  
 Fax: +33-1-4815 6901  
 e-mail: [voithfrance@voith.com](mailto:voithfrance@voith.com)

**Great Britain ( VTGB ):**

Voith Turbo Limited  
 6, Beddington Farm Road  
**CRO 4XB CROYDON, SURREY**  
 GREAT BRITAIN  
 Phone: +44-20-8667 0333  
 Fax: +44-20-8667 0403  
 e-mail: [Turbo.UK@voith.com](mailto:Turbo.UK@voith.com)

Emergency Hotline (24/7):  
 Phone: +44-20-8667 0333

**Greece:**

see Germany ( VTCR )

**Greenland:**

see Denmark ( VTDK )

**Ireland:**

see Great Britain ( VTGB )

**Italy ( VTIV ):**

Voith Turbo s.r.l.  
 Via G. Lambrakis 2  
**42122 REGGIO EMILIA**  
 ITALY  
 Phone: +39-05-2235-6711  
 Fax: +39-05-2235-6790  
 e-mail: [info.voithturbo@voith.com](mailto:info.voithturbo@voith.com)

**Liechtenstein:**

see Germany ( VTCR )

**Luxembourg:**

see Belgium ( VTBV )

**Netherlands ( VTNT ):**

Voith Turbo B.V.  
 Koppelstraat 3  
**7391 AK TWELLO**  
 THE NETHERLANDS  
 Phone: +31-571-2796-00  
 Fax: +31-571-2764-45  
 e-mail: [voithnederland@voith.com](mailto:voithnederland@voith.com)

**Norway ( VTNO ):**

Voith Turbo AS  
 Lahaugmoveien 30A  
**2013 SKJETTEN**  
 NORWAY  
 Phone: +47 6384 7020  
 Fax: +47 6384 7021  
 e-mail: [info.turbo.norway@voith.com](mailto:info.turbo.norway@voith.com)

**Portugal:**

see Spain ( VTEV )

**Spain ( VTEV ):**

Voith Turbo S. A.  
 Avenida de Suiza 3  
 P.A.L. Coslada  
**28820 COSLADA (MADRID)**  
 SPAIN  
 Phone: +34-91-6707800  
 Fax: +34-91-6707840  
 e-mail: [info.voithturboSpain@voith.com](mailto:info.voithturboSpain@voith.com)

**Sweden ( VTSN ):**

Voith Turbo AB  
 Finspångsgatan 46  
**16353 SPÅNGA-STOCKHOLM**  
 SWEDEN  
 Phone: +46-8-564-755-50  
 Fax: +46-8-564-755-60  
 e-mail: [voithturbo.sweden@voith.com](mailto:voithturbo.sweden@voith.com)

**Switzerland:**

see Germany ( VTCR )

**PROTECTION 0: PUBLIC**

Date:	2016-11-24	Replacing:	ait394.8 (Edition: 2013-09-03)	<b>9173644-007251 ENX</b> Rev. 09 / Sheet 1 / 4 / Z01
Issued by:	tidh – PeSc	Originating from:		
Checked by:	tiphm – bechtm	Copies to:	Sales documents	
Released:	tidh – BSs			

## Work Sheet ait394.9

### List of Voith - Representatives

#### East-Europe:

**Albania:**  
see Hungary ( VTHU )

**Bosnia Herzegovina:**  
see Hungary ( VTHU )

**Bulgaria:**  
see Hungary ( VTHU )

**Croatia:**  
see Hungary ( VTHU )

**Czech Republic ( VTCZ ):**  
Voith Turbo s.r.o.  
Hviezdoslavova 1a  
**62700 BRNO**  
CZECH REPUBLIC  
Phone: +420-548-226070  
Fax: +420-548-226051  
e-mail: [info@voith.cz](mailto:info@voith.cz)

**Estonia:**  
see Poland ( VTPL )

**Hungary ( VTHU ):**  
Voith Turbo Kft.  
Felvég Útca 4  
**2051 BIATORBÁGY**  
HUNGARY  
Phone: +36-23-312 431  
Fax: +36-23-310 441  
e-mail: [vthu@voith.com](mailto:vthu@voith.com)

**Kosovo:**  
see Hungary ( VTHU )

**Latvia:**  
see Poland ( VTPL )

**Lithuania:**  
see Poland ( VTPL )

**Macedonia:**  
see Hungary ( VTHU )

**Poland ( VTPL ):**  
Voith Turbo sp.z o.o.  
Majków Duży 74  
**97-371 WOLA KRZYSZTOPORSKA**  
POLAND  
Phone: +48-44 646 8848  
Fax: +48-44-646 8520  
e-mail: [voithturbo.polska@voith.com](mailto:voithturbo.polska@voith.com)

Emergency Hotline (24/7):  
Phone: +48-44 646 8519  
e-mail: [ecos@voith.com](mailto:ecos@voith.com)

**Romania ( VTRO ):**  
Voith Turbo S.R.L.  
Strada Barbu Vacarescu nr. 13  
Etaj 3 si 4  
**020271 BUCHAREST**  
ROMANIA  
Phone: +40-31-22 36202  
Fax: +40-21-22 36210  
e-mail: [voith.romania@voith.com](mailto:voith.romania@voith.com)

**Russia ( VTRU ):**  
Voith Turbo O.O.O.  
Branch Office Moskau  
Nikolo Yamskaya ul. 21/7, str. 3  
**109240 MOSKAU**  
RUSSIA  
Phone: +7 495 915-3296 ext. 122  
Fax: +7 495 915-3816  
mobil Herr Bulanzev: +7 919 108 2468  
e-mail: [voithmoscow@Voith.com](mailto:voithmoscow@Voith.com)

Voith Turbo  
Branch Office Novokusnetsk  
( Shcherbinin, Anatolij )  
Skorosnaya ul. 41, Liter B1  
**654025 NOVOKUSNETSK**  
Kemerovskaya oblast  
RUSSIA  
Phone/Fax: +7 3843 311 109  
mobil: +7 9132 802 110  
e-mail: [voith22@bk.ru](mailto:voith22@bk.ru)

**Serbia:**  
see Hungary ( VTHU )

**Slovak Republic:**  
see Czech Republic ( VTCZ )

**Slovenia:**  
see Hungary ( VTHU )

**Ukraine ( VTUA ):**  
Voith Turbo Ltd.  
Degtyarivska Str. 25, building 1  
**04119 KIEV**  
UKRAINE  
Phone: +380-44-581 4760  
Fax: +380-44-581 4761  
e-mail: [Dmitriy.Kalinichenko@Voith.com](mailto:Dmitriy.Kalinichenko@Voith.com)

see also Poland ( VTPL )

#### North America:

**Canada ( VTC ):**  
Voith Turbo Inc.  
171 Ambassador Drive, Unit 1  
**L5T 2J1 MISSISSAUGA, ONTARIO**  
CANADA  
Phone: +1-905-670-3122  
Fax: +1-905-670-8067  
e-mail: [Info@voithusa.com](mailto:Info@voithusa.com)  
  
Emergency Hotline (24/7):  
Phone: +1-905-738-1829

**Mexico ( VTX ):**  
Voith Turbo S.A. de C.V.  
Alabama No.34  
Col. Nápoles Delg. Benito Juarez  
**C.P. 03810 MÉXICO, D.F.**  
MÉXICO  
Phone: +52-55-5340 6970  
Fax: +52-55-5543 2885  
e-mail: [vtx-info@voith.com](mailto:vtx-info@voith.com)

**U.S.A. ( VTI ):**  
Voith Turbo Inc.  
25 Winship Road  
**YORK, PA 17406-8419**  
UNITED STATES  
Phone: +1-717-767 3200  
Fax: +1-717-767 3210  
e-mail: [VTI-Information@voith.com](mailto:VTI-Information@voith.com)  
  
Emergency Hotline (24/7):  
Phone: +1-717-767 3200  
e-mail: [VTIServiceCenter@voith.com](mailto:VTIServiceCenter@voith.com)

#### Southern- + Middle Amerika:

**Brazil ( VTPA ):**  
Voith Turbo Ltda.  
Rua Friedrich von Voith 825  
**02995-000 JARAGUÁ, SÃO PAULO - SP**  
BRAZIL  
Phone: +55-11-3944 4393  
Fax: +55-11-3941 1447  
e-mail: [info.turbo-brasil@voith.com](mailto:info.turbo-brasil@voith.com)  
  
Emergency Hotline (24/7):  
Phone: +55-11-3944 4646

**Colombia ( VTKB ):**  
Voith Turbo Colombia Ltda.  
Calle 17 No. 69-26  
Centro Empresarial Montevideo  
**110931 BOGOTÁ, D.C.**  
COLOMBIA  
Tel.: +57 141-17664  
Fax: +57 141-20590  
e-mail: [voith.colombia@voith.com](mailto:voith.colombia@voith.com)

**Chile ( VTCL ):**  
Voith Turbo S.A.  
Av.Pdte.Eduardo Frei Montalva 6115  
**8550189 SANTIAGO DE CHILE**  
(CONCHALI)  
CHILE  
Phone: +56-2-944-6900  
Fax: +56-2-944-6950  
e-mail: [VoithTurboChile@voith.com](mailto:VoithTurboChile@voith.com)

**Ecuador:**  
see Colombia ( VTKB )

**Peru ( VTPE ):**  
Voith Turbo S.A.C.  
Av. Argentina 2415  
**LIMA 1**  
PERU  
Phone: +51-1-6523014  
e-mail: [Lennart.Kley@Voith.com](mailto:Lennart.Kley@Voith.com)

see also Brazil ( VTPA )

**Venezuela:**  
see Colombia ( VTKB )

#### PROTECTION 0: PUBLIC

Date:	2016-11-24	Replacing:	ait394.8 (Edition: 2013-09-03)	<b>9173644-007251 ENX</b>
Issued by:	tidh – PeSc	Originating from:		Rev. 09 /
Checked by:	tiphm – bechtm	Copies to:	Sales documents	Sheet 2 / 4 / Z01
Released:	tidh – BSs			

## Work Sheet ait394.9

### List of Voith - Representatives

#### Africa:

**Algeria:**

see France ( VTFV )

**Botswana:**

see South Africa ( VTZA )

**Egypt:**

Copam Egypt

33 El Hegaz Street, W. Heliopolis

**11771 CAIRO**

EGYPT

Phone: +202-22566 299

Fax: +202-22594 757

 e-mail: [copam@datum.com.eg](mailto:copam@datum.com.eg)
**Gabon:**

see France ( VTFV )

**Guinea:**

see France ( VTFV )

**Ivory Coast:**

see France ( VTFV )

**Lesotho:**

see South Africa ( VTZA )

**Marocco ( VTCA ):**

Voith Turbo S.A.

Rue Ibnou El Koutia, No. 30

Lot Attawfiq – Quartier Oukacha

**20250 CASABLANCA**

MAROCCO

Tel.: +212 522 34 04 50

Fax: +212 522 34 04 45

 e-mail: [info@voith.ma](mailto:info@voith.ma)

Emergency Hotline (24/7):

Phone: +212 661 074 012

**Mauretania:**

see Spain ( VTEV )

**Mozambique:**

see South Africa ( VTZA )

**Namibia:**

see South Africa ( VTZA )

**Niger:**

see France ( VTFV )

**Senegal:**

see France ( VTFV )

**South Africa ( VTZA ):**

Voith Turbo Pty. Ltd.

16 Saligna Street

Hughes Business Park

**1459 WITFIELD, BOKSBURG**

SOUTH AFRICA

Phone: +27-11-418-4000

Fax: +27-11-418-4080

 e-mail: [info.VTZA@voith.com](mailto:info.VTZA@voith.com)

Emergency Hotline (24/7):

Phone: +27-11-418-4060

**Swaziland:**

see South Africa ( VTZA )

**Tunesia:**

see France ( VTFV )

**Zambia:**

see South Africa ( VTZA )

**Zimbabwe:**

see South Africa ( VTZA )

#### Near + Middle East:

**Bahrain:**

see United Arabian Emirates ( VTAE )

**Iran ( VTIR ):**

Voith Turbo Iran Co., Ltd.

 1<sup>st</sup> Floor, No. 215

East Dastgerdi Ave.

Modarres Highway

**19198-14813 TEHRAN**

IRAN

Phone: +98-21-2292 1524

Fax: +98-21-2292 1097

 e-mail: [voithturbo.iran@voith.ir](mailto:voithturbo.iran@voith.ir)
**Iraq:**

see United Arabian Emirates ( VTAE )

**Israel ( VTIL ):**

Voith Turbo Israel Ltd.

Tzvi Bergman 17

**49279 PETACH**

ISRAEL

Phone: +972-3-9131 888

Fax: +972-3-9300 092

 e-mail: [TPT.Israel@voith.com](mailto:TPT.Israel@voith.com)
**Jordan,**
**Kuwait,**
**Lebanon,**
**Oman,**
**Qatar,**
**Saudi Arabia,**
**Syria,**
**Yemen:**

see United Arabian Emirates ( VTAE )

**Turkey ( VTTR ):**

Voith Turbo Güç Aktarma Tekniği Ltd.

Şti.

Armada İş Merkezi Eskişehir Yolu No:

6 A-Blok Kat: 13

**06520 SÖĞÜTÖZÜ-ANKARA**

TURKEY

Phone: +90 312 495 0044

Fax: +90 312 495 8522

 e-mail: [voith-turkey@voith.com](mailto:voith-turkey@voith.com)
**United Arabian Emirates ( VTAE ):**

Voith Middle East FZE

P.O.Box 263461

Plot No. TP020704

Technopark, Jebel Ali

**DUBAI**

UNITED ARAB EMIRATES

Phone: +971-4 810 4000

Fax: +971-4 810 4090

 e-mail: [voith-middle-east@voith.com](mailto:voith-middle-east@voith.com)

#### Australia:

**Australia ( VTAU ):**

Voith Turbo Pty. Ltd.

Building 2,

1-47 Percival Road

**2164 SMITHFIELD NSW**

AUSTRALIA

Phone: +61-2-9609 9400

Fax: +61-2-9756 4677

 e-mail: [vtausydne@voith.com](mailto:vtausydne@voith.com)

Emergency Hotline (24/7):

Phone: +61-2-9609 9400

 e-mail: [vtau\\_spare\\_parts@voith.com](mailto:vtau_spare_parts@voith.com)
**New Zealand (VTNZ):**

Voith Turbo NZ Pty. Ltd.

295 Lincoln Rd.

Waitakere City

**0654 AUCKLAND**

NEW ZEALAND

Phone: +11 64 9838 1269

Fax: +11 64 9838 1273

 e-mail: [VTNZ@voith.com](mailto:VTNZ@voith.com)

#### PROTECTION 0: PUBLIC

Date:	2016-11-24	Replacing:	ait394.8 (Edition: 2013-09-03)	<b>9173644-007251 ENX</b>
Issued by:	tidh – PeSc	Originating from:		Rev. 09 /
Checked by:	tiphm – bechtm	Copies to:	Sales documents	Sheet 3 / 4 / Z01
Released:	tidh – BSs			



## Work Sheet ait394.9

### List of Voith - Representatives

#### South-East Asia:

**Brunei:**

see Singapore ( VTSG )

**India ( VTIP ):**

Voith Turbo Private Limited  
Transmissions and Engineering  
P.O. Industrial Estate  
**500 076 NACHARAM-HYDERABAD**  
INDIA  
Phone: +91-40-27173 561+592  
Fax: +91-40-27171 141  
e-mail: [info@voithindia.com](mailto:info@voithindia.com)

Emergency Hotline (24/7):  
Phone: +91-99-4906 0122  
e-mail: [vtip.service@voith.com](mailto:vtip.service@voith.com)

**Indonesia:**

PT Voith Turbo  
Jl. T. B. Simatupang Kav. 22-26  
Talavera Office Park, 28<sup>th</sup>. Fl.  
**12430 JAKARTA**  
INDONESIA  
Phone: +62 21 7599 9848  
Fax: +62 21 7599 9846  
e-mail: [wike.aryanti@voith.com](mailto:wike.aryanti@voith.com)

**Malaysia:**

see Singapore ( VTSG )

**Myanmar:**

see Singapore ( VTSG )

**Philippines:**

see Singapore ( VTSG )

**Singapore ( VTSG )**

Voith Turbo Pte. Ltd.  
10 Jalan Lam Huat  
Voith Building  
**737923 SINGAPORE**  
SINGAPORE  
Phone: +65-6861 5100  
Fax: +65-6861-5052  
e-mail: [sales.singapore@voith.com](mailto:sales.singapore@voith.com)

**Thailand:**

see Singapore ( VTSG )

**Vietnam:**

see Singapore ( VTSG )

#### East Asia:

**China:**

see Hongkong ( VTEA )

Voith Turbo Power Transmission  
(Shanghai) Co., Ltd. ( VTCB )  
Beijing Branch  
18 Floor, Tower F, Phoenix Place  
5A Shuguang Xili, Chaoyang District  
**100028 BEIJING**  
P.R. CHINA  
Phone: +86-10-5665 3388  
Fax: +86-10-5665 3333  
e-mail: [VT\\_Industry\\_China@Voith.com](mailto:VT_Industry_China@Voith.com)

Voith Turbo Power Transmission  
(Shanghai) Co. Ltd. ( VTCN )  
Representative Office Shanghai  
No. 265, Hua Jin Road  
Xinzhuang Industry Park  
**201108 SHANGHAI**  
CHINA  
Phone: +86-21-644 286 86  
Fax: +86-21-644 286 10  
e-mail: [VT\\_Industry\\_China@Voith.com](mailto:VT_Industry_China@Voith.com)

**Service Center ( VTCT ):**  
Voith Turbo Power Transmission  
(Shanghai) Co. Ltd.  
Taiyuan Branch  
No. 36 Workshop, TISCO,  
No. 73, Gangyuan Road  
**030008 TAIYUAN, SHANXI**  
P.R. CHINA  
Phone: +86 351 526 8890  
Fax: +86 351 526 8891  
e-mail: [VT\\_Industry\\_China@Voith.com](mailto:VT_Industry_China@Voith.com)

Emergency Hotline (24/7):  
Phone: +86 21 4087 688  
e-mail: [Hongjun.Wang@voith.com](mailto:Hongjun.Wang@voith.com)

**Hongkong ( VTEA ):**

Voith Turbo Ltd.  
908, Guardforce Centre,  
3 Hok Yuen Street East,  
**HUNGHOM, KOWLOON**  
HONG KONG  
Phone: +85-2-2774 4083  
Fax: +85-2-2362 5676  
e-mail: [voith@voith.com.hk](mailto:voith@voith.com.hk)

**Japan ( VTFC ):**

Voith Turbo Co., Ltd.  
9F, Sumitomo Seimei Kawasaki Bldg.  
11-27 Hlgashida-chou, Kawasaki-Ku,  
Kawasaki-Shi,  
**210-0005 KANAGAWA**  
JAPAN  
Phone: +81-44 246 0555  
Fax: +81-44 246 0660  
e-mail: [Satoshi.Masuda@Voith.com](mailto:Satoshi.Masuda@Voith.com)

**Korea ( VTKV ):**

Voith Turbo Co., Ltd.  
Room # 1717, Golden Tower  
Officetel 191  
Chungjung-Ro 2-Ka  
Saedaemooon-Ku  
**120-722 SEOUL**  
SOUTH KOREA  
Phone: +82-2-365 0131  
Fax: +82-2-365 0130  
e-mail: [sun.lee@voith.com](mailto:sun.lee@voith.com)

**Macau:**

see Hongkong ( VTEA )

**Mongolia ( VTA-MON ):**

Voith Turbo GmbH & Co. KG  
2nd Floor Serkh Bogd Co. Ltd.  
Office Building United Nations Street 4,  
Khoroo Chingeltei District  
**ULAANBAATAR**  
MONGOLIA  
Phone: +976 7010 8869  
e-mail: [Daniel.Bold@Voith.com](mailto:Daniel.Bold@Voith.com)

**Taiwan ( VTTI ):**

Voith Turbo Co. Ltd.  
Taiwan Branch  
No. 3 Taitang Road,  
Xiaogang District  
**81246 KAOHSIUNG**  
TAIWAN, R.O.C.  
Phone: +886-7-806 1806  
Fax: +886-7-806 1515  
e-mail: [sue.ou@voith.com](mailto:sue.ou@voith.com)

**PROTECTION 0: PUBLIC**

Date:	2016-11-24	Replacing:	ait394.8 (Edition: 2013-09-03)	<b>9173644-007251 ENX</b>
Issued by:	tidh – PeSc	Originating from:		Rev. 09 /
Checked by:	tiphm – bechtm	Copies to:	Sales documents	Sheet 4 / 4 / Z01
Released:	tidh – BSs			

Voith Turbo GmbH & Co. KG  
Division Industry  
Voithstr. 1  
74564 Crailsheim, ALEMANHA  
Tel.: + 49 7951 32-599  
Fax + 49 7951 32-554  
[vtcr-ait.service@voith.com](mailto:vtcr-ait.service@voith.com)  
[www.voith.com/fluid-couplings](http://www.voith.com/fluid-couplings)

**VOITH**  
Inspiring Technology  
for Generations