

Comprovados milhões de vezes Acoplamentos hidrodinâmicos de enchimento constante



Princípio de Foettinger – Construção e funcionamento

O acoplamento de fluido Voith é um acoplamento hidrodinâmico baseado no princípio de Foettinger. Seus componentes principais são dois rotores aletados - o rotor bomba e o rotor turbina – bem como uma carcaça exterior, também chamada concha. Os dois rotores estão posicionados antepostos entre si. A transmissão de potência ocorre com um mínimo de desgaste mecânico, pois não há contato mecânico entre os componentes transmissores de potência.



Princípio da transmissão de potência hidrodinâmica



O acoplamento funciona com uma quantidade constante de fluido de trabalho, em geral óleo mineral. Acoplamentos que utilizam água estão disponíveis mediante consulta. O torque transmitido pelo motor de acionamento é convertido em energia cinética do fluido operacional no rotor bomba, com o qual o motor se encontra conectado. Essa energia cinética é reconvertida em energia mecânica no rotor turbina. Há três modos operacionais:

Estacionário

Todo o fluido de trabalho no acoplamento está em repouso.

Partida

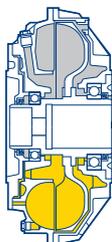
Com velocidade crescente, o fluido operacional é acelerado na câmara de trabalho pelo rotor bomba. O fluxo hidrodinâmico criado é que transfere energia ao rotor turbina, que então

começa a girar. O desenvolvimento do torque é determinado pela curva característica do acoplamento, enquanto que as características da partida são influenciadas por um arranjo correto das câmaras acessórias (câmara de retardamento, câmara anular).

Operação nominal

A pequena diferença de velocidade entre os rotores bomba e turbina (denominada escorregamento nominal) provoca uma condição de fluxo estacionário no acoplamento. É transmitido somente o torque requerido pela máquina acionada.

Estacionário



Partida



Operação nominal



Acoplamentos hidrodinâmicos Voith – comprovados milhões de vezes

Como especialista em tarefas complexas na transmissão de potência, a Voith atende às demandas crescentes do mercado e convence pelo seu desempenho inovador. Os acoplamentos hidrodinâmicos de enchimento constante (turboacoplamentos) Voith são usados com motores elétricos em um amplo leque de aplicações, sobretudo quando se exige o máximo em potência, economia e confiabilidade.

Milhões de vendas em todo o mundo comprovam a excelência do acoplamento hidrodinâmico Voith, com suas vantagens inerentes:

- Aceleração extremamente suave de grandes massas
- Adequado para motores de gaiola de esquilo de preços acessíveis
- Partida e aceleração sem carga do motor
- Não requer modificações do motor
- Limitação do torque durante a partida
- Amortecimento eficaz de choques (dampening)
- Proteção contra sobrecarga do motor e da máquina acionada
- Compensação de carga para acionamentos multimotores

- 1 Escavadeira de roda de caçambas em mina a céu aberto de linhite, República Checa
- 2 Transportador de correia e empilhadeira/recuperadora em terminal de carvão, África do Sul
- 3 Transportador frontal blindado (AFC) em mina subterrânea de carvão, China



Aplicações

Movimentação e transporte de material

- Transportadores de correia
- Elevadores de canecas
- Transportadores de corrente
- Empilhadeiras e recuperadoras
- Terminais portuários

Indústria química

- Centrífugas
- Bombas
- Ventiladores
- Misturadores

Mineração: de superfície e subterrânea

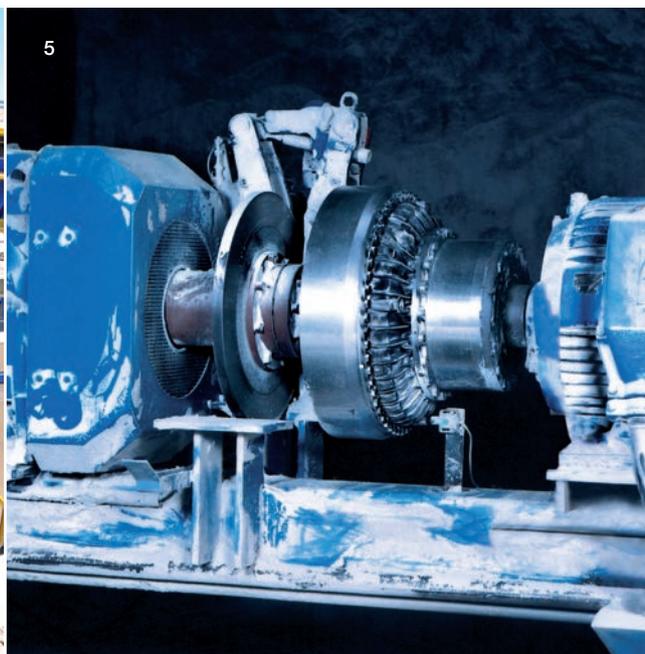
- Transportadores frontais blindados (AFC)
- Transportadores tipo plataforma
- Transportadores de correia
- Tuneladoras
- Escavadeiras de roda de caçambas
- Bombas
- Britadores
- Moinhos

Máquinas processadoras de minério

- Britadores
- Trituradores
- Moinhos

4 Transportador de correias com acoplamento tipo TVVS em mineração a céu aberto de cobre, Chile

5 Transportador de correia com acoplamento tipo TVVS em mina subterrânea de potássio, Alemanha

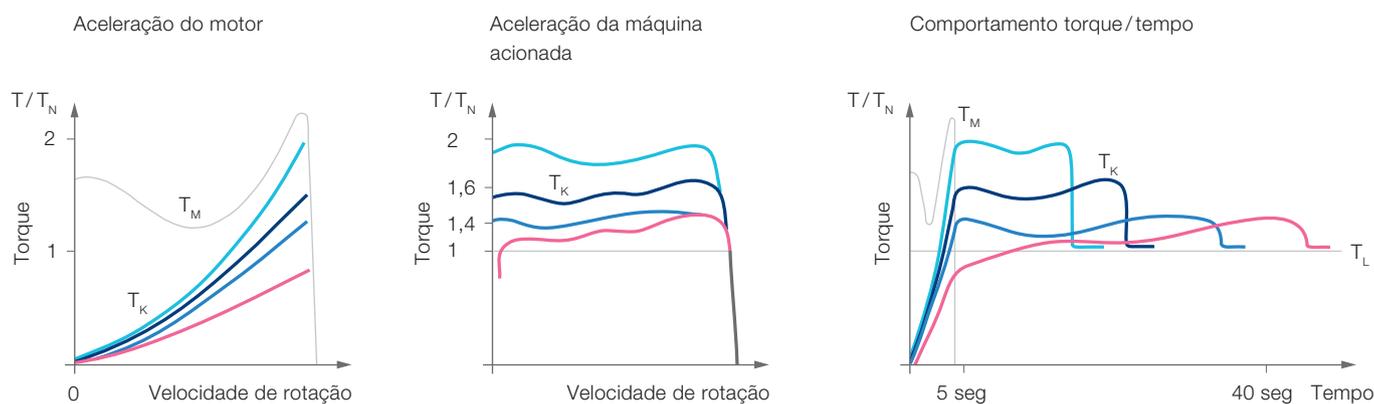


O acoplamento adequado para cada acionamento

Os fatores essenciais para o dimensionamento de um acoplamento hidrodinâmico são a potência e a velocidade de rotação do motor. Com base na potência e na velocidade de rotação nominais requeridas, é possível determinar o tamanho adequado do acoplamento no gráfico à direita.

Diferentes condições exigem diferentes comportamentos (curva característica) do acoplamento. Os critérios relevantes aqui são o momento de inércia de massa, a limitação do torque e a frequência de partidas.

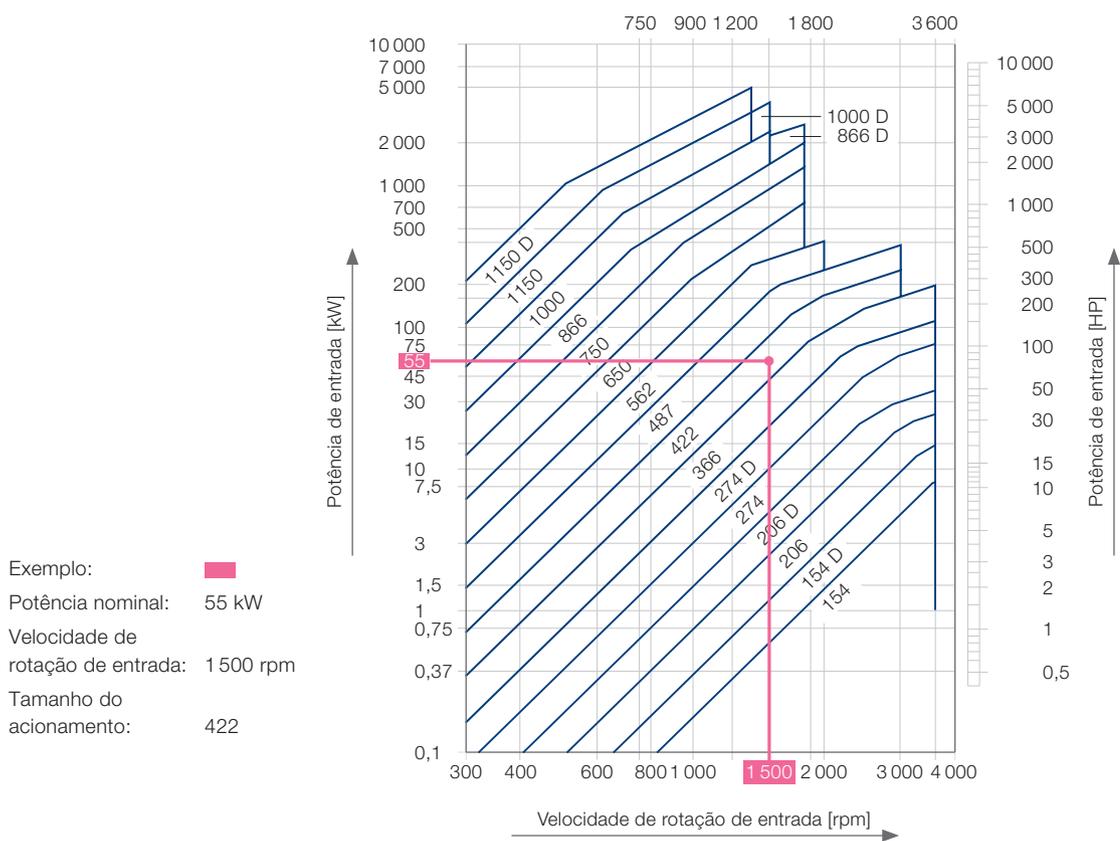
Curvas características



Na tabela ao lado, é possível comparar os diferentes tipos de comportamento de partida dos acoplamentos.

— Tipo T	T _M : Torque do motor
— Tipo TV	T _L : Torque de carga
— Tipo TWV	T _K : Torque do acoplamento
— Tipo TWVS	T _N : Torque nominal
	J: Momento de inércia
	T _L : const.
	J: const.

Ábaco de desempenho



O tipo básico

Acoplamento hidrodinâmico tipo T e DT

O acoplamento hidrodinâmico do tipo T é a versão básica dos acoplamentos de enchimento constante, constituída de um rotor bomba, um rotor turbina e uma carcaça externa. Uma linha subsequente foi criada com a adição de outros componentes a este tipo básico.

O acoplamento hidrodinâmico é montado geralmente no eixo da máquina a ser acionada (acionamento de rotor externo). Com o intuito de compensar pequenos desalinhamentos (conforme manual) na instalação, é usado um acoplamento de conexão flexível para unir o acoplamento e o eixo de entrada. O uso deste tipo de acoplamento hidrodinâmico é recomendado quando se requer um amortecimento de vibrações e uma proteção contra sobrecarga do motor e da máquina

acionada; ele também pode ser empregado em sistemas de transmissão mais simples numa classe de desempenho mais baixa. O tipo de acoplamento DT possui dois circuitos de trabalho coaxiais em operação paralela. Devido a um circuito duplo, a saída do acoplamento de mesmo tamanho é efetivamente dobrada.

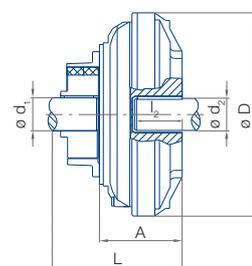
Aplicações

- Escavadeiras de roda de caçamba
- Elevadores de canecas
- Misturadores, amassadores e agitadores

Dimensões

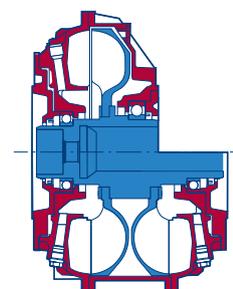
Tamanho	Tipos	A	D	L	d ₁ máx.	d ₂ máx.	l ₁ máx.	Peso ¹⁾
				[mm]				[kg]
154	T	80	190	143	32	28	60	4
154	DT	102	190	165	32	28	80	5
206	T	97	248	183	42	42	80	10
206	DT	137	248	223	42	42	114	13,4
274	T	135	328	202	70	55	90	27
274	DT	175	328	242	70	55	125	32
366	T	198	424	276	90	65	120	44
422	T	218	470	320	100	80	135	68
487	T	246	556	352	120	90	155	102
562	T	269	634	385	130	110	170	146
650	T	317	740	469	140	120	200	240
750	T	366	846	529	150	135	240	358
866	T	421	978	610	160	150	265	573
1 000	T	441	1 118	651	180	160	280	850
1 150	T	505	1 295	715	180	180	320	1 110
1 150	DT	830	1 295	1 040	180	180	350	1 806

¹⁾ Peso com acoplamento de conexão e enchimento máx. de óleo.



Tipo T

Tipo DT



Partidas mais suaves

Acoplamento hidrodinâmico tipo TV e TVV

A versão TV apresenta uma “câmara de retardamento” que é conectada por flange ao rotor externo do acoplamento. No estado estacionário, uma parte do fluido de trabalho fica nessa câmara, reduzindo o volume no circuito de trabalho.

Com isso, é transmitido um torque de acoplamento reduzido na partida do motor, o que permite um arranque isento de carga do motor. Após a aceleração do motor, o fluido de trabalho flui da câmara de retardamento para o circuito de trabalho, o qual acelera suavemente a máquina acionada até a velocidade de operação. Além disso, caso seja necessário para a aplicação, a câmara de retardamento pode ser ampliada (tipo TVV) para intensificar este efeito e reduzir ainda mais

o torque do acoplamento na partida do motor bem como proporcionar uma partida mais longa e suave da máquina acionada. Em alguns casos, a função da câmara de retardamento pode ser melhorada com válvulas centrífugas (tipo TVF) ou com recarga hidrodinâmica (tipo TVY).

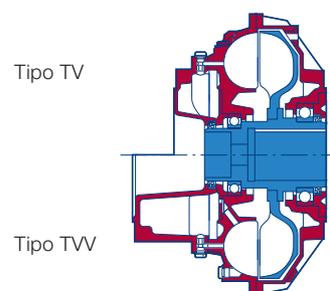
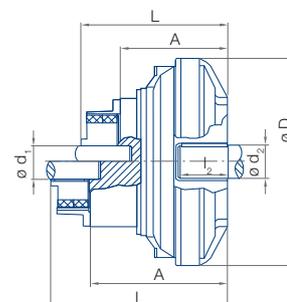
Aplicações

- Transportadores de correia
- Centrífugas, decantadores
- Moinhos
- Máquinas de alta inércia
- Britadores

Dimensões

Tamanho	Tipos	A	D	L	d ₁ máx.	d ₂ máx.	l ₁ máx.	Peso ¹⁾
				[mm]				[kg]
274	TV	172	328	239	70	55	125	30
274	TVV	204	328	260	42	55	90	28
274	DTV	244	328	300	42	55	125	34
366	TV	225	424	303	90	65	120	46
366	TVV	296	424	374	90	65	120	49
422	TV	257	470	359	100	80	135	71
422	TVV	335	470	437	100	80	135	75
487	TV	297	556	403	120	90	155	106
487	TVV	382	556	488	120	90	155	114
562	TV	333	634	449	130	110	170	153
562	TVV	428	634	544	130	110	170	162
650	TV	384	740	536	140	120	200	249
650	TVV	494	740	646	140	120	200	264
750	TV	440	846	603	150	135	240	373
750	TVV	567	846	730	150	135	240	393
866	TV	493	978	682	160	150	265	575
866	TVV	641	978	830	160	150	265	609
1 000	TV	547	1 118	757	180	160	280	875
1 000	TVV	686	1 118	896	180	160	280	919
1 150	TV	670	1 295	880	180	180	320	1 219
1 150	TVV	883	1 295	1 093	180	180	320	1 310
1 150	DTV	1 208	1 295	1 418	180	180	350	1 996

¹⁾ Peso com acoplamento de conexão e enchimento máx. de óleo.



O inovador Acoplamento hidrodinâmico tipo TVVS

O TVVS é um aprimoramento da Voith que combina uma carcaça (concha) anular além da câmara de retardamento aumentada. A câmara adicional na carcaça do acoplamento possibilita uma redução ainda maior do torque de partida. Durante as rotações iniciais do procedimento de partida, as forças centrífugas normalmente promovem o enchimento completo da câmara externa do acoplamento com o fluido operacional proveniente da câmara de trabalho.

Em comparação com os acoplamentos sem câmara anular, o enchimento do circuito de trabalho de um acoplamento TVVS é significativamente reduzido, o que por sua vez diminui o torque transmitido durante a aceleração do motor. O aumen-

to no torque é seguido de um esvaziamento gradual do fluido da câmara de retardamento para o circuito de trabalho. O procedimento de partida pode ser adaptado aos requisitos da aplicação através dos diâmetros ajustáveis dos parafusos dosadores/calibrados. Este novo conceito de acoplamento foi concebido originalmente para acionamentos de transportadores de correia. Com o aumento gradual do torque, há o ajuste automático às condições de carga da esteira.

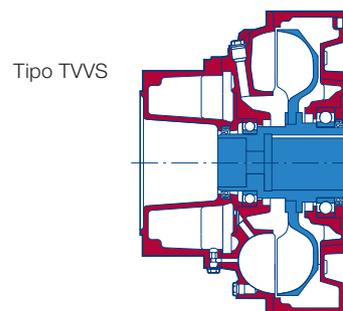
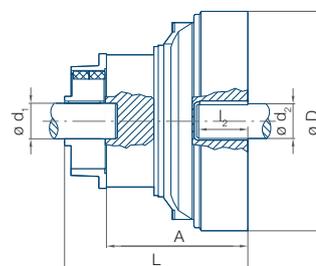
Aplicações

- Transportadores de correia
- Máquinas de alta inércia

Dimensões

Tamanho	Tipos	A	D	L	d ₁ máx.	d ₂ máx.	l ₁ máx.	Peso ¹⁾
				[mm]				[kg]
422	TVVS	335	470	437	100	80	135	83
487	TVVS	382	556	488	120	90	155	128
562	TVVS	428	660	544	130	110	170	185
650	TVVS	494	761	646	140	120	200	301
750	TVVS	567	877	730	150	135	240	454
866	TVVS	641	1 017	830	160	150	265	696
1000	TVVS	686	1 165	896	180	160	280	1 010
1150	TVVS	883	1 340	1 093	180	180	320	1 478

¹⁾ Peso com acoplamento de conexão e enchimento máx. de óleo.



Para acionamentos polia-correia

Acoplamento hidrodinâmico tipo TRI e TVRI

A polia, que é instalada na tampa do mancal, permite obter várias relações de transmissão. Se necessário, a polia pode ser facilmente substituída.

Os acoplamentos hidrodinâmicos dos tipos TRI e TVRI são normalmente instalados em uma posição suspensa no eixo do motor. A força da correia é suportada por um mancal na respectiva tampa no cubo do acoplamento.

Os acoplamentos TRI podem ser instalados como dispositivos de partida e como proteção contra sobrecarga. O tipo TVRI, com uma câmara de retardamento adicional, é recomendado quando se requer uma partida particularmente suave.

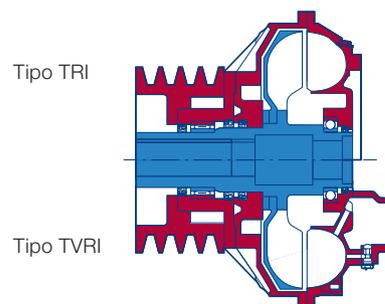
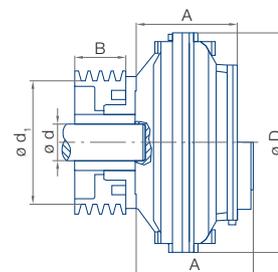
Aplicações

- Centrífugas, decantadores
- Ventiladores
- Misturadores
- Britadores

Dimensões

Tamanho	Tipos	A	D	B máx. [mm]	d ₁ máx.	d máx.	Peso ¹⁾ [kg]
206	TRI	97	248	70	116	42	9
206	DTRI	137	248	70	116	42	12
274	TRI	137	328	100	150	55	25
274	TVRI	172	328	100	150	55	26
274	DTRI	175	328	135	165	60	33
274	DTVRI	242	328	135	165	60	38
366	TRI	198	424	145	160	65	47
366	TVRI	225	424	145	160	65	51
422	TRI	205	470	160	182	70	74
422	TVRI	258	470	160	182	70	76
487	TRI	246	556	201	233	90	110
487	TVRI	297	556	201	233	90	112
562	TRI	269	634	294	265	100	173
562	TVRI	333	634	294	265	100	175
650	TRI	317	740	272	423	105	256
650	TVRI	384	740	272	423	105	261

¹⁾ Peso com acoplamento de conexão e enchimento máx. de óleo.



Dispositivos de monitoramento e acessórios

MTS – Chave termomecânica

Os parafusos fusíveis são componentes padrão usados como proteção contra superaquecimento. Uma chave termomecânica (MTS) pode ser adicionada para evitar perda do fluido operacional devido a uma sobrecarga térmica. Ao ser alcançada a temperatura de resposta, o elemento ativa um pino que, em seguida, aciona uma chave. Conforme o tipo de circuito, o sinal pode ser usado como alarme ou para desligar o motor. O elemento térmico tem de ser substituído após a ativação.

Para os acionamentos de rotor interno, recomendamos a chave térmica sem contato BTS.

BTS – Chave térmica sem contato

O monitoramento da temperatura do acoplamento é efetuado totalmente sem contato. Não há necessidade de substituir o elemento após a ativação da chave. Ele estará pronto a ser usado assim que o acoplamento houver resfriado. O sinal pode ser usado como alarme ou para desligar o motor.

Dispositivo de montagem e remoção

Necessário para a instalação e remoção segura e profissional. Estão disponíveis uma ferramenta mecânica e uma ferramenta hidráulica de remoção.

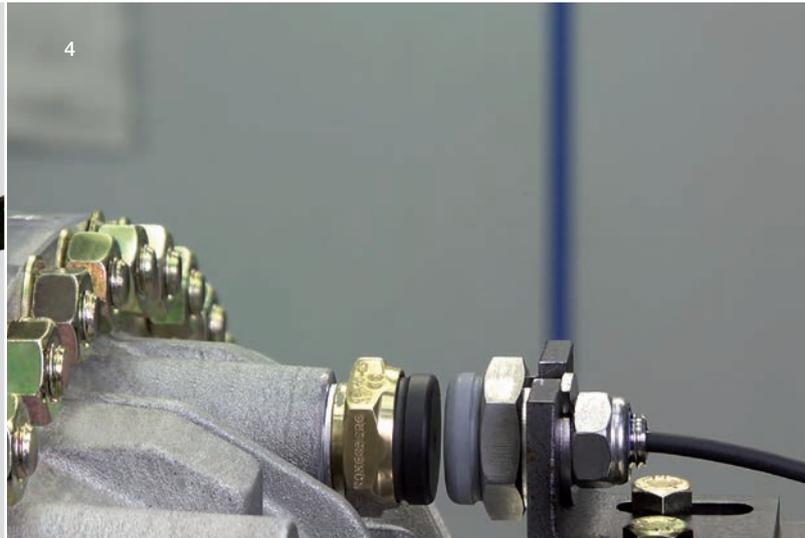
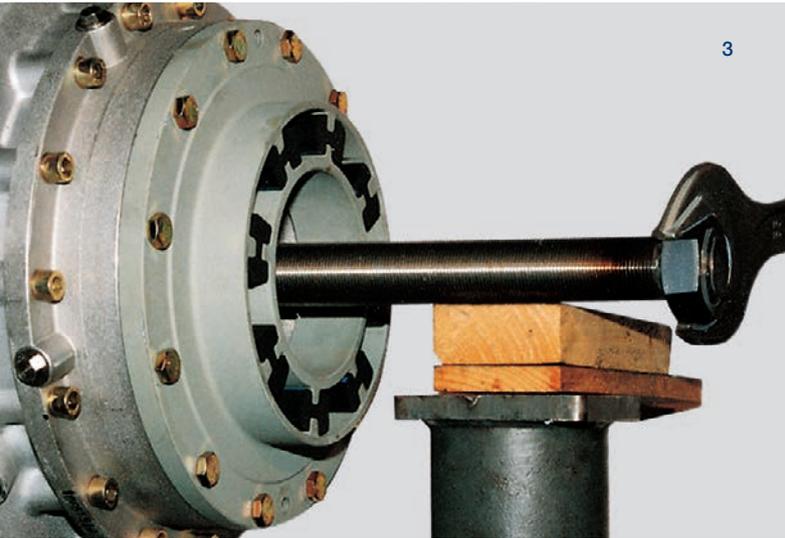
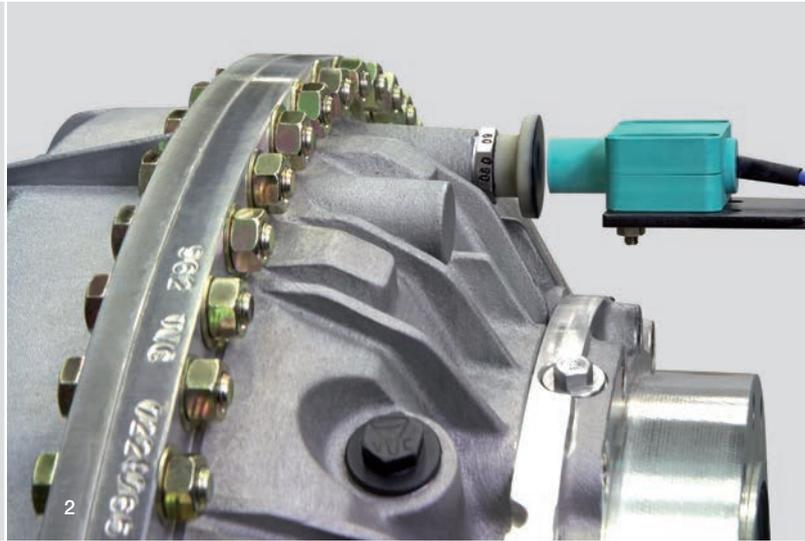
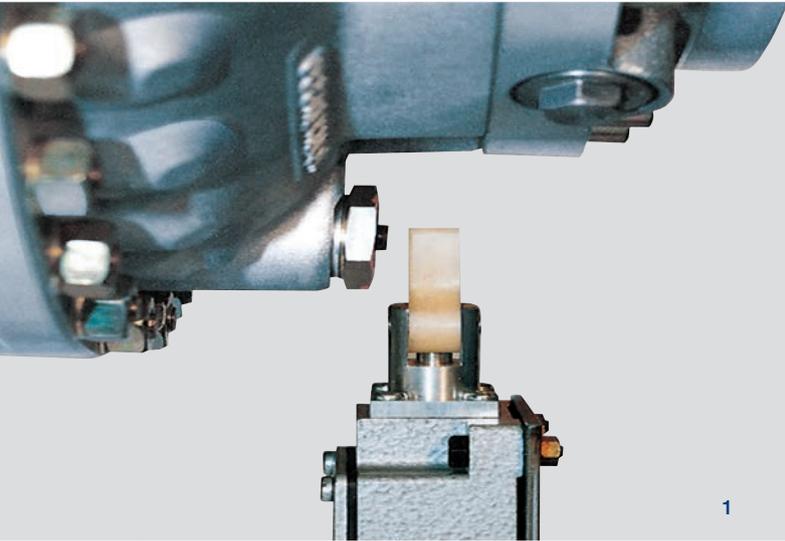
BTM – Tecnologia inovadora para a otimização dos processos

O recém-desenvolvido sistema de monitoramento de temperatura para acoplamentos hidrodinâmicos “BTM” permite aumentar a otimização dos processos. A medição contínua da temperatura real do fluido operacional por sensores no acoplamento hidrodinâmico Voith Turbo constitui uma nova funcionalidade e oferece duas vantagens decisivas: melhor utilização do limite térmico do acoplamento e intervenção mais rápida no processo para atingir objetivos específicos.

Visor de nível

A instalação de uma janela de inspeção permite a fácil verificação do nível de fluido no acoplamento sem a necessidade de abri-lo.

- 1 MTS – Chave termomecânica
- 2 BTS – Chave térmica sem contato
- 3 Dispositivo de montagem e remoção
- 4 BTM – Tecnologia inovadora para a otimização dos processos
- 5 Visor de nível



Para aplicações especiais

Modelos adicionais

Com o intuito de fornecer soluções para um número ainda maior de aplicações, nossos engenheiros e técnicos desenvolveram modelos adicionais de acoplamentos de enchimento constante.

1 1 Acoplamento hidrodinâmico com conexão de lâminas (GPK)

O design do motor e do acionamento vem se tornando cada vez mais compacto, mas sem prejuízo do desempenho. Com isso, tem-se diâmetros menores dos eixos do motor e redutor e, conseqüentemente, menor capacidade de carga. Para esses casos, o peso do acoplamento hidrodinâmico é distribuído sobre o eixo acionador e o eixo acionado através de duas conexões de lâminas. A redução da carga sobre os eixos e mancais contribui significativamente para aumentar a vida útil dos mancais. Também é possível remover o acoplamento hidrodinâmico radialmente, sem precisar desmontar o motor e o redutor.

2 2 Acoplamento hidrodinâmico com eixo sólido e flange primário

O acoplamento é conectado de forma rígida ao eixo do motor através de um flange primário. Com isso, o peso do acoplamento é sustentado pelo eixo do motor, aliviando a carga sobre o eixo acionado. A conexão flexível do acoplamento é efetuada entre o eixo sólido de saída e a transmissão; nos acionamentos com sistemas de freio, o tambor/disco de freio é instalado no acoplamento flexível.

3 3 Acoplamento hidrodinâmico com flange de freio

Para o uso com um sistema de frenagem, o acoplamento hidrodinâmico pode ser equipado com um flange de freio adicional, no qual pode ser montado um tambor ou um disco de freio.

4 4 Acoplamento tipo polia sem tampa de mancal – tipo TRI / TVRI

Esse tipo é ideal para polias com diâmetros muito pequenos. A polia com mancal integrado é flangeada diretamente na carcaça do acoplamento. Recomenda-se que a substituição da polia seja feita na fábrica da Voith.

5 5 Acoplamento hidrodinâmico com instalação suspensa da polia – tipo TR

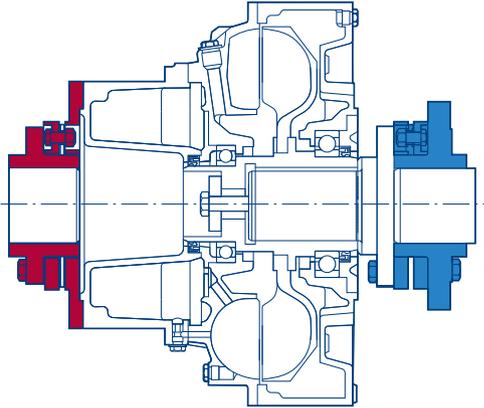
Nesta versão simplificada do acoplamento de polia, a polia é conectada na carcaça do acoplamento sem suporte. O acoplamento hidrodinâmico tipo TR é uma solução econômica para aplicações na faixa de potências menores.

6 6 Acoplamento hidrodinâmico com água como fluido operacional – tipo TW

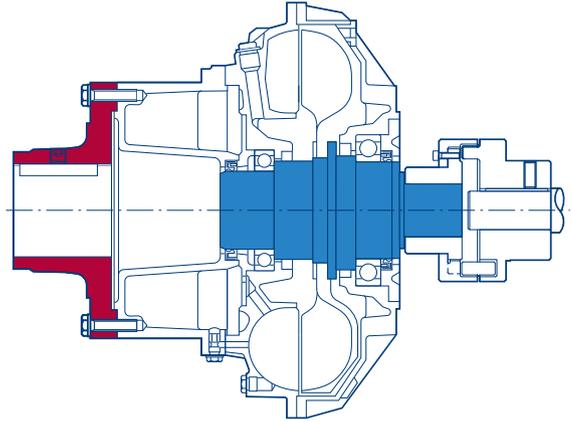
O acoplamento hidrodinâmico Voith, concebido para operar com água, pode ser usado nos casos em que o óleo mineral seja restrito por razões de segurança ou ecológicas. Os acoplamentos a água são utilizados preferencialmente na mineração subterrânea de carvão. Este fluido também proporciona uma alta transmissão de potência.

Modelos adicionais

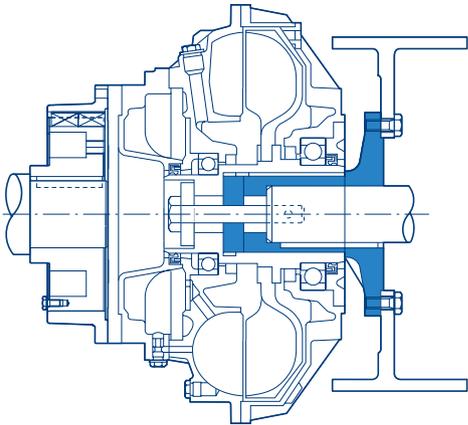
1



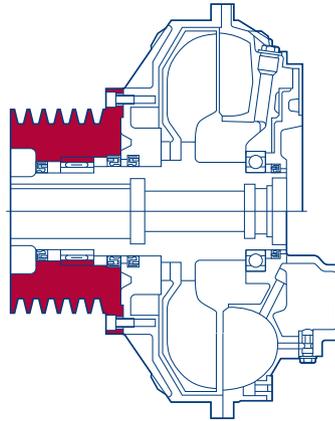
2



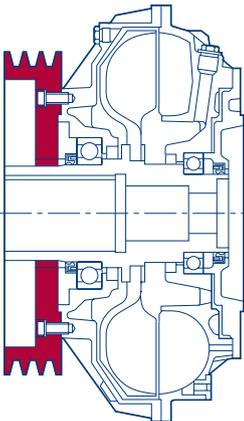
3



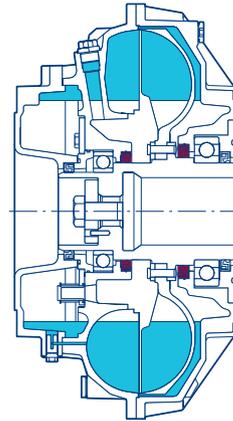
4



5



6



Voith Group
St. Poeltener Str. 43
89522 Heidenheim, Alemanha

Contato:
Tel. +55 11 3944-4393
Service.Turbo-Brasil@voith.com
www.voith.com



VOITH