



NO AR,
AO SEU LADO,
INOVAMOS
SEMPRE.

VENTILADORES INDUSTRIAIS

MINERAÇÃO

MANUAL TÉCNICO

Manual técnico dos equipamentos de ventilação industrial
para aplicação em mineração.

Descrição do equipamento, características técnicas, instalação
e manutenção.

Revisão: 6.0

Última Atualização: 17 de Julho de 2024

SUMÁRIO

1.	TERMO DE GARANTIA	5
2.	INTRODUÇÃO	6
3.	VENTILADORES AVANÇADOS FanTR	7
3.1.	Ventilador Primário	7
3.2.	Ventilador Secundário	8
3.3.	Componentes dos Ventiladores FanTR.....	8
3.3.1.	Bocais e Spinners	8
3.3.2.	Atenuadores de Ruído	9
3.3.3.	Direcionadores de Fluxo	9
3.3.4.	Rotores.....	9
3.3.5.	Duto Central.....	10
3.3.6.	Motores	10
3.3.7.	Dampers.....	10
4.	MONTAGEM E INSTALAÇÃO	11
4.1.	Montagem e Retirada do Motor do Duto Central	12
4.2.	Montagem das Pás no Rotor	13
4.2.1.	Acesso às Pás do Rotor (TLN04, CRTTN e CRTTNEM)	13
4.2.2.	Acesso às Pás do Rotor (HTLN01 e FLN06)	14
4.2.3.	Junta Elástica	15
4.2.4.	Procedimento de Furação e Montagem	15
4.3.	Tabelas de Torque	17
5.	MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO.....	19
6.	ACIONAMENTO DO DAMPER	19
7.	OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO PREVENTIVA E PREDITIVA	20
7.1.	Introdução	20
7.2.	Operação	20
7.2.1.	Ações Antes da Partida	20
7.2.2.	Partida do Equipamento	21
7.2.3.	Parada do Equipamento	21
7.3.	Manutenção Preventiva e Preditiva	21
7.4.	Manutenção em Ventiladores FanTR	22
8.	TROUBLESHOOTING	24
9.	MANUAL DOS ITENS OPCIONAIS.....	26
9.1.	Lubrificador Automático.....	26
9.2.	Sensor de Vibração com Desarme Automático	32

9.3.	Diagramas de Conexões Moto Redutor e Freio.....	35
9.3.1.	Diagramas Moto Redutor	35
9.3.2.	Diagramas Freio Magnético	36
9.4.	Freio Moto Redutor	40
9.5.	Período de Lubrificação dos Mancais do Damper	41
9.6.	Sikaflex – 521 UV Selante – Folha de Dados.....	41

Prezados Senhores,

O Ventilador Avançado FanTR é fabricado dentro de rígidas especificações e controle, de forma a atender as características mais severas de projeto, para operar com máxima eficiência em condições de solicitação extrema e regime contínuo.

As descrições dos equipamentos, características técnicas, instalação e manutenção estão contidas nas seções e deverão ser observadas atentamente para a obtenção plena das altas características de desempenho e longa durabilidade.

O esclarecimento de qualquer dúvida com relação às instruções apresentadas a seguir, assim como informações complementares, poderá ser obtido junto à Assistência Técnica da FanTR:

Telefone: +55 11 4025 1670

E-mail: fantr@fantr.com

1. TERMO DE GARANTIA

Pelo período de 12 meses de operação ou 18 meses da última expedição, o que ocorrer primeiro, a FanTR assegura e garante que os Produtos entregues estão livres de defeitos de fabricação ou nos materiais utilizados e estão em acordo com as descrições, os requisitos e a qualidade estabelecidos na Proposta Técnica e Comercial da FanTR.

Os “defeitos” devem ser interpretados como desvios na definição mencionada anteriormente.

Peças reparadas ou de reposição (quando fornecidas pela FanTR) estão incluídas na garantia aqui definida pelo período de (i) doze (12) meses da data do reparo ou reposição; ou (ii) período remanescente da garantia original, o que for mais longo. Para as demais peças e componentes dos Produtos, o período de garantia será estendido, por período equivalente àquele em que os Produtos estiverem fora de operação devido à correção de defeitos.

A FanTR não será responsável por defeitos causados por (i) alterações ou reparos executados por pessoal não autorizado pela FanTR; ou (ii) causados por serviços realizados por terceira parte; ou (iii) transporte, manipulação ou armazenagem inadequados; ou (iv) falha na instalação, operação ou manutenção dos Produtos de acordo com as instruções e manuais FanTR; ou (v) uso dos Produtos em condições ambiente ou operacionais diferentes daquelas especificadas na Proposta Técnica e Comercial FanTR ou nos manuais de operação; ou (vi) Força Maior ou Atos de Deus; ou (vii) desgaste natural ou corrosão comum (sob condições especificadas de operação).

No caso de identificação de produtos defeituosos, a FanTR deve receber notificação por escrito sem atrasos indevidos e depois que medidas razoáveis e análises tenham sido conduzidas para identificar e descrever o problema.

Se não forem identificados defeitos cobertos pela garantia, a FanTR terá o direito a compensação em acordo com as taxas regulares de serviço e avaliação técnica.

2. INTRODUÇÃO

Este manual fornece instruções necessárias à operação do Ventilador Avançado FanTR, totalmente desenvolvido pelo departamento de Engenharia FanTR para uso em aplicações e processos industriais, nas mais adversas solicitações.

Está previsto no projeto e na construção deste ventilador, a operação em ambientes agressivos, com relação à umidade, abrasividade e em regime contínuo, com mínimos cuidados de manutenção.

O Ventilador Avançado FanTR é rigorosamente balanceado durante o processo de fabricação, seguindo as normas internacionais para este tipo de equipamento, garantindo assim a sua pronta instalação, sem a necessidade de cuidados especiais para o início de operação.

A FanTR emprega em sua especificação de projeto a mais avançada tecnologia, garantindo assim um nível de ruído adequado, alto rendimento aerodinâmico, níveis mínimos de vibração e excelente desempenho global para todos os seus equipamentos.



ATENÇÃO: NÃO SEGUIR AS INSTRUÇÕES APRESENTADAS NESTE DOCUMENTO PODE EXPOR OS TRABALHADORES A SITUAÇÕES DE RISCO E OCASIONAR DANOS AO EQUIPAMENTO, PODENDO OCORRER A PERDA DA GARANTIA.

3. VENTILADORES AVANÇADOS FanTR

3.1. Ventilador Primário

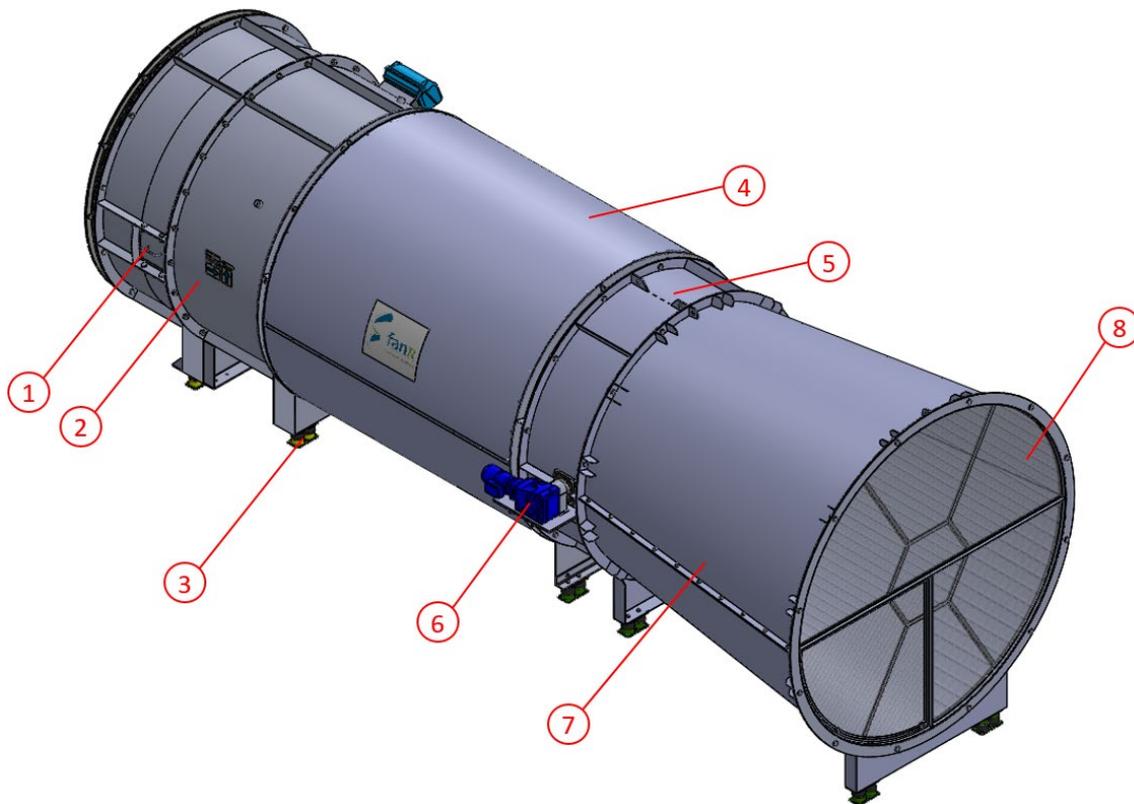
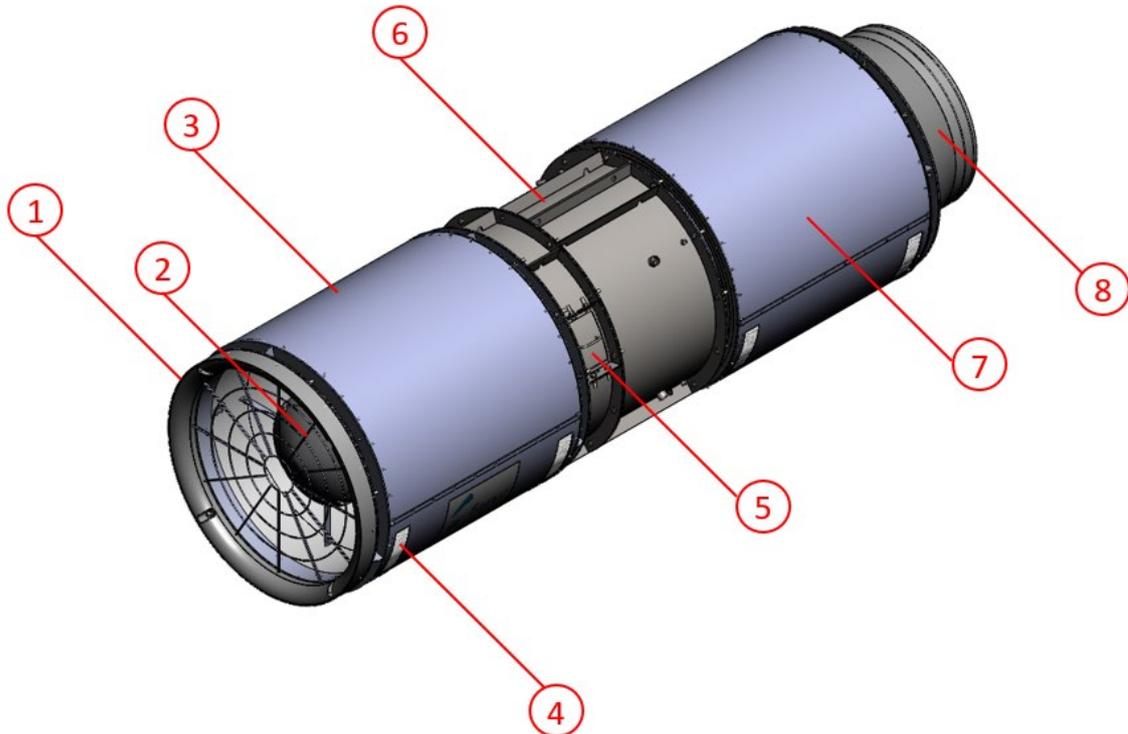


Figura 1 - Equipamento: Exaustor

1 – Janela de inspeção
2 – Duto central
3 – Isoamortecedor
4 – Atenuador

5 – Damper
6 – Motor de controle do damper
7 – Cone de saída
8 – Tela de proteção

3.2. Ventilador Secundário



- 1 – Bocal
- 2 – Spinner de entrada
- 3 – Atenuador de entrada
- 4 – Fita refletiva

- 5 – Janela de inspeção
- 6 – Duto central
- 7 – Atenuador de saída
- 8 – Cone de saída

3.3. Componentes dos Ventiladores FanTR

3.3.1. Bocais e Spinners

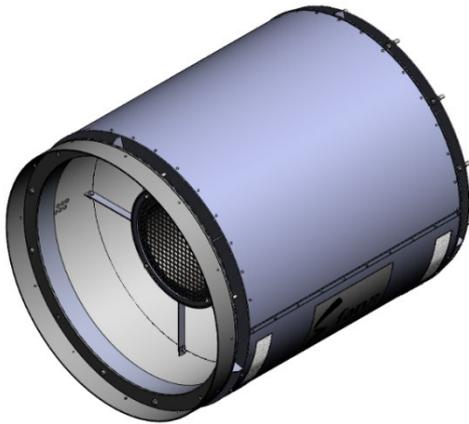


Com importante função aerodinâmica, estes componentes são fixados na entrada e na saída do ventilador com o objetivo de evitar turbulência no sistema.

Segundo simulações e ensaios em bancada, é comprovado que estes componentes, se bem projetados e aplicados, podem garantir um aumento bastante expressivo no rendimento dos sistemas de ventilação.

Tanto o bocal quanto o spinner são confeccionados inteiramente em material composto estrutural, o que confere alta resistência a impactos.

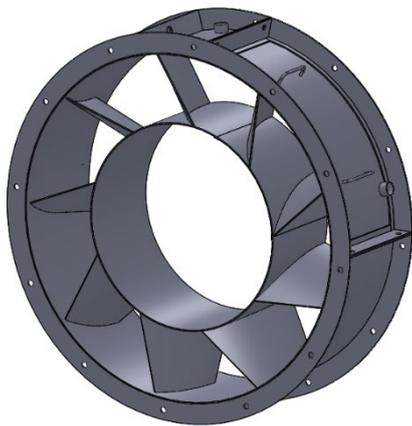
3.3.2. Atenuadores de Ruído



Com a função de atenuar o ruído gerado pelo motor e pelo alto fluxo de ar no interior do equipamento, estes acessórios podem ser acoplados tanto na entrada quanto na saída dos ventiladores, dependendo da necessidade.

A aplicação dos atenuadores de ruído tem como principal objetivo garantir o conforto acústico para o ambiente do sistema de ventilação, devendo ser utilizados sempre que o equipamento esteja instalado próximo às frentes de trabalho ou de locais com grande circulação de pessoas.

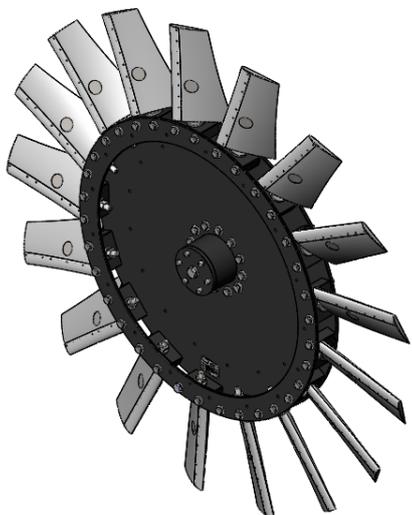
3.3.3. Direcionadores de Fluxo



Este componente é posicionado imediatamente após o rotor do ventilador, com o objetivo de reduzir o turbilhonamento do fluxo de ar gerado pelo movimento rotativo do rotor.

O resultado de sua utilização é um aumento real na admissão de ar na entrada do ventilador devido à diminuição da perda de carga do sistema. Como consequência, pode-se observar ganhos efetivos na vazão e pressão dos equipamentos em que são aplicados.

3.3.4. Rotores

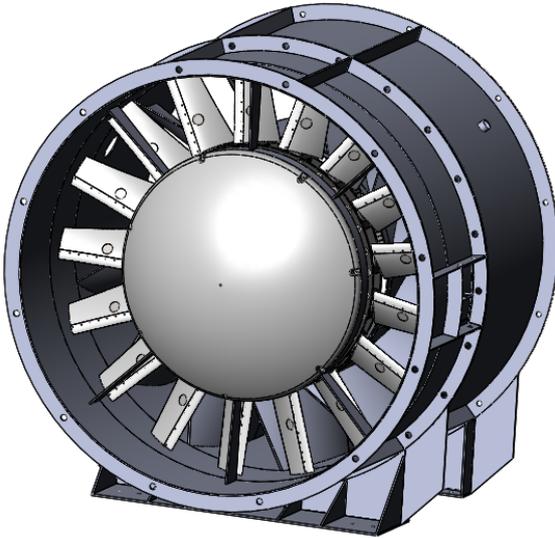


O rotor é a parte rotativa dos ventiladores. Ele é formado pelo toróide, onde estão fixadas as pás e o spinner, sendo o responsável direto pela movimentação do ar e pelos valores de eficiência do equipamento.

Além da configuração em toróide, os rotores podem ser do tipo duplo disco e disco-anel.

As pás FanTR são confeccionadas em material composto, o que permite soluções únicas e design aerodinâmico ideal para cada aplicação. A alta eficiência das pás FanTR é resultado de simulações e estudos de bancada realizados pelo setor de Pesquisa e Desenvolvimento, inspirados na indústria aeronáutica.

3.3.5. Duto Central



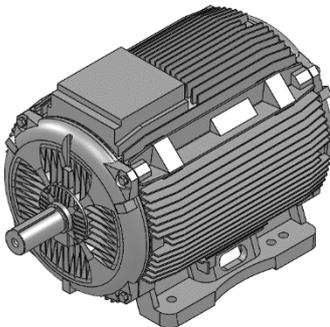
O duto central é a principal peça do ventilador, onde estão localizados o motor, rotor e as aletas do direcionador de fluxo (estator).

Esse componente é projetado para atender todas as necessidades de operação, além de facilitar a manutenção do equipamento. Suas principais características são:

- Possui janela de inspeção para facilitar a manutenção preditiva e corretiva do equipamento;
- Pontos de engraxamentos externos;
- Caixas de ligação externa para fácil acesso na instalação;
- Pontos para tomada de pressão, facilitando as medições em campo.

OBS: Sempre utilize um conjunto de cintas de içamento ancoradas nos pontos de içamento disponíveis na parte superior do duto central, conforme na **Figura 2**, para mover o equipamento. Dessa forma a integridade do conjunto não será comprometida.

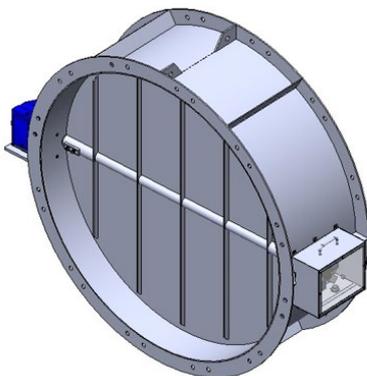
3.3.6. Motores



O motor é o responsável pelo acionamento do rotor. É instalado no duto central.

Cada aplicação requer determinado modelo de motor. Para informações específicas sobre o motor, relacionadas à operação, manutenção e especificações, consulte o Manual de Motores enviado juntamente com este Manual.

3.3.7. Dampers



Os Dampers são utilizados para abertura e fechamento dos dutos de ventiladores primários.

Sua principal utilidade é fechar o duto de ventilação quando o ventilador não está operando, dessa maneira, os demais ventiladores do sistema não terão perdas na eficiência causadas por recirculação de ar em ventilações próximas.

4. MONTAGEM E INSTALAÇÃO

Os procedimentos descritos abaixo são meramente informativos. A desmontagem do equipamento só poderá ser iniciada sob supervisão de um técnico FanTR ou sob permissão FanTR. O não seguimento desta orientação pode acarretar perda de garantia do produto.



ATENÇÃO: O VENTILADOR DEVE IÇADO PARA MANUSEIO E TRANSPORTE UTILIZANDO OS 4 PONTOS ESPECÍFICOS PARA TAL FINALIDADE EXISTENTES NO DUTO CENTRAL. OUTROS PONTOS QUE NÃO SEJAM OS INDICADOS, CASO SEJAM UTILIZADOS, PODEM CAUSAR DANOS AO EQUIPAMENTO, COMPROMETENDO SUA PLENA FUNCIONALIDADE.

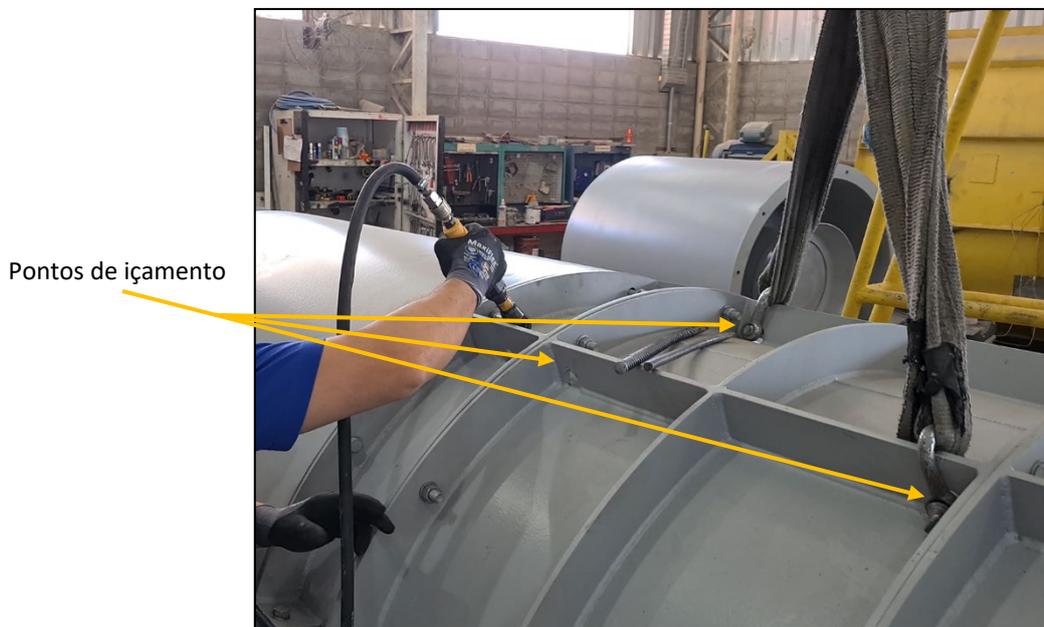
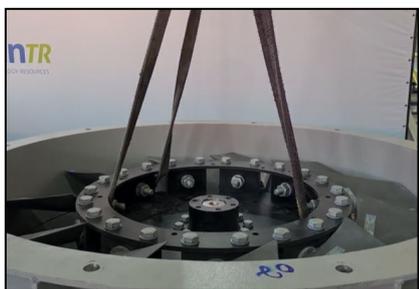


Figura 2 - Pontos de içamento do equipamento

4.1. Montagem e Retirada do Motor do Duto Central



Desmontar o rotor através da janela de inspeção.



Retirar o rotor com o auxílio de cintas e olhais macho com rosca.



O motor deve ser retirado utilizando-se olhal de sustentação ou por meio do emprego de empilhadeira.



Com acesso ao motor, retirá-lo com o auxílio de empilhadeira.



Utilizar olhais no motor para manipulá-lo

4.2. Montagem das Pás no Rotor

4.2.1. Acesso às Pás do Rotor (TLN04, CRTTN e CRTTNEM)

Para acessar as pás, basta retirar a janela de inspeção e o spinner do rotor.

Quando o spinner rotacionar junto com o rotor, marque a posição de instalação do spinner antes de desmontá-lo.

Numere as pás e as posições no cubo para que, quando removidas, sejam remontadas nas mesmas posições.



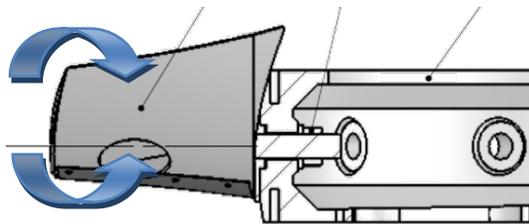
As pás podem ser acessadas pela janela de inspeção para conferência e ajuste do ângulo, verificado na ponta da pá.



ATENÇÃO: EM NENHUMA HIPÓTESE DEVERÁ HAVER SUBSTITUIÇÃO INDIVIDUAL DA PÁ DO CONJUNTO POR OUTRA DE MODELO OU PROCEDÊNCIA QUE NÃO ESPECIFICADA, POIS A DISTRIBUIÇÃO DE MASSAS E RIGIDEZ SERIAM DIFERENTES, IMPLICANDO EM PROBLEMAS GRAVES DE DESBALANCEAMENTO.

- Ajuste do Ângulo de Passo

O valor desse ângulo é determinado através de análises de desempenho para atender as necessidades do projeto em questão.



Esse ângulo é ajustado em relação a face do cubo central e deverá estar dentro de uma tolerância máxima de $\pm 0,3$ graus. O ângulo de passo deve ser ajustado com o auxílio de um inclinômetro digital posicionado na ponta da pá.



É recomendado que durante o primeiro ano de operação os ângulos sejam conferidos e calibrados a cada 3 meses. Após o primeiro ano, recomenda-se que a checagem e calibração seja feita a cada 6 meses.

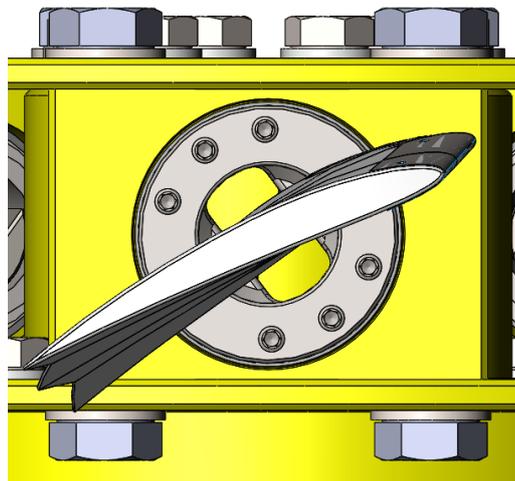
- Montagem das Pás

As pás (TLN04, CRTTN e CRTTNEM) podem ser retiradas desparafusando a porca de travamento que segura a pá. Esta deve ser retirada completamente do parafuso para que a pá possa ser sacada.

Ao recolocar a pá no rotor, o torque aplicado deve ser igual ao indicado na seção 4.3 Tabelas de Torque.

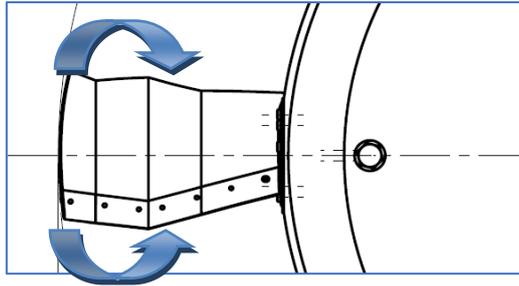
4.2.2. Acesso às Pás do Rotor (HTLN01 e FLN06)

A grande vantagem das pás HTLN01 e FLN06 está na acessibilidade para regular o ângulo de passo. Para tal, basta abrir a janela de inspeção e desparafusar os parafusos de pressão (M8 DIN913 SEXT. INT. sem cabeça) que restringem a rotação da pá.



- Ajuste do Ângulo de Passo

O valor desse ângulo é determinado através de análises de desempenho para atender as necessidades do projeto em questão.



Esse ângulo é ajustado em relação à face do disco/anel e deverá estar dentro de uma tolerância máxima de $\pm 0,3$ graus. O ângulo de passo deve ser ajustado com o auxílio de um inclinômetro digital posicionado na ponta da pá.

É recomendado que durante o primeiro ano de operação os ângulos sejam conferidos e calibrados a cada 3 meses. Após o primeiro ano, recomenda-se que a checagem e calibração seja feita a cada 6 meses.

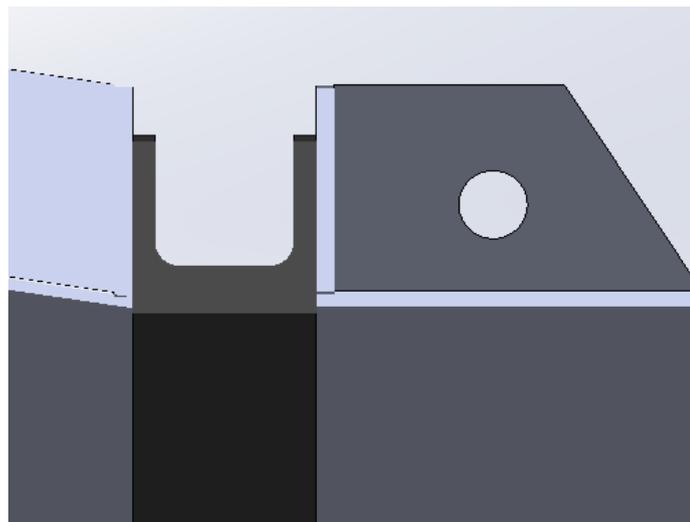
Para fazer alteração do ângulo é necessário aliviar o torque dos 6 parafusos sem retirá-los da pá. Ao atingir o ângulo desejado, é necessário reapertar o parafuso.

4.2.3. Junta Elástica

Em alguns casos, o ventilador conta com uma junta elástica de borracha, que serve para evitar a transmissão de vibrações para demais estruturas. O procedimento abaixo descreve a maneira correta para instalação da junta elástica.

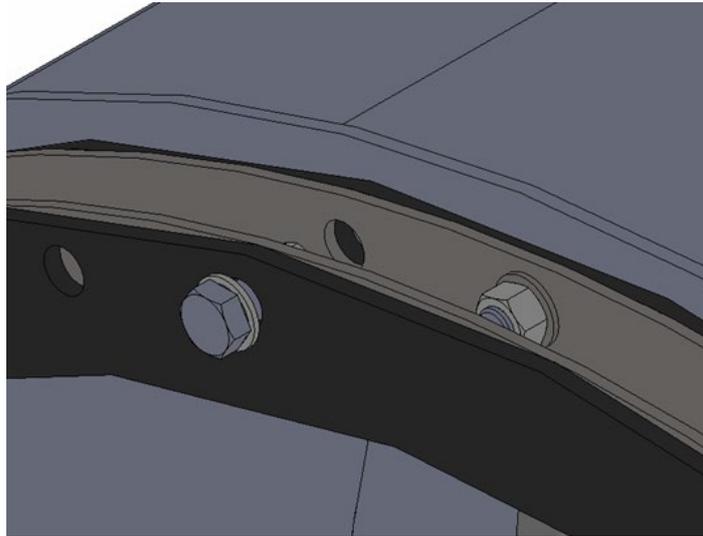
4.2.4. Procedimento de Furação e Montagem

Com o duto principal do ventilador já montado, a junta deverá ser posicionada na circunferência do flange com o auxílio de grampos do tipo sargento, para que a furação do flange metálico possa ser marcada na borracha e guiar a abertura dos furos. Lembre-se de fazer uma marcação do posicionamento entre a junta e o flange.

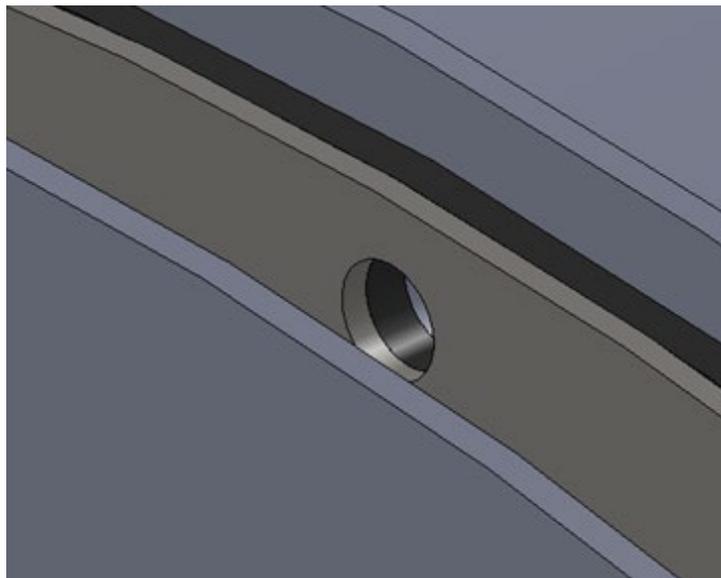


Verificar se não possui degrau interno entre a junta e o duto do ventilador para não prejudicar o fluxo no interior do sistema.

Após a marcação da furação, os grampos poderão ser removidos e com o auxílio de uma furadeira pode-se abrir os furos no flange de borracha.



O processo de furação deve se repetir para os dois lados do flange. Fique atento, pois as furações dos flanges metálicos são intercaladas, como mostra a imagem acima. Posicionar o anel metálico da junção para que a furação coincida, como pode-se observar na imagem abaixo.

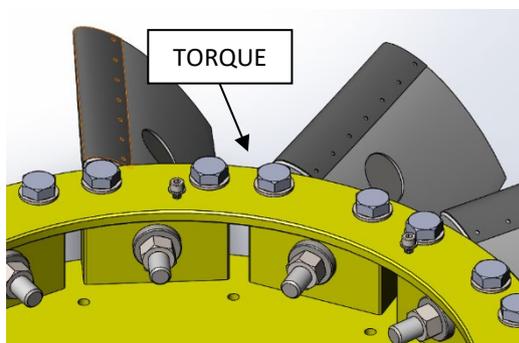


Realizar o aperto de todos os parafusos de acordo com as tabelas de torque especificados abaixo na tabela de torques das junções flangeadas.

4.3. Tabelas de Torque

TABELA DOS TORQUES NO MANCAL DE AÇO DO DISCO/ANEL (Kgf.m) - LUBRIFICADO			
Tipo de Pá	Observação	Aço Carbono	
		Classe 10.9	
		M16	M20
CRTTN CRTTNEM	Mancal Pás T-Bolt	25	48
FLN06 HTLN1	Mancal Pás – Anel Elástico*		

CRTTN - CRTTNEM



FLN06 – HTLN1

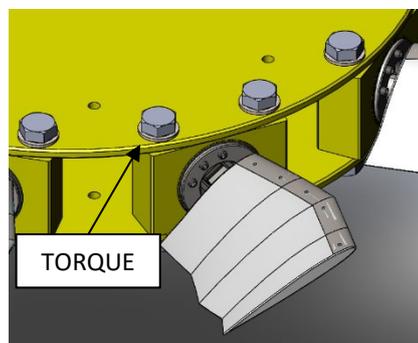
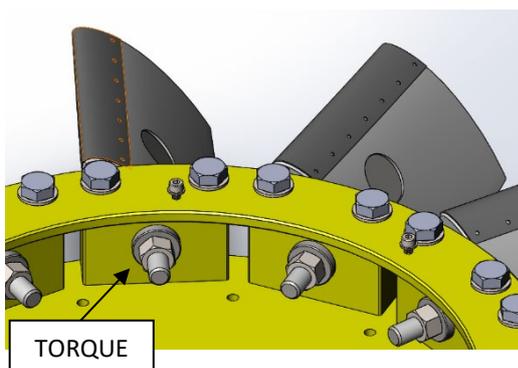


TABELA DOS TORQUES NAS PÁS (Kgf.m) - LUBRIFICADO							
Tipo de Pá	Observação	Aço Carbono				Aço Inox	
		Classe 8.8	Classe 10.9			Classe 80	
			M14	M12	M16	M20	M12
CRTTN CRTTNEM	Pás T-Bolt	-	-	15	26	-	-
FLN08 TLN04 TLN07	Mancais CNB	10	-	-	-	-	14

CRTTN - CRTTNEM



FLN08 – TLN04 – TLN07

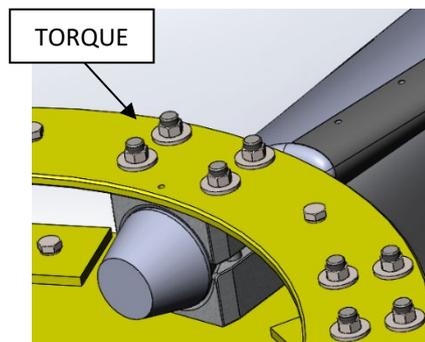
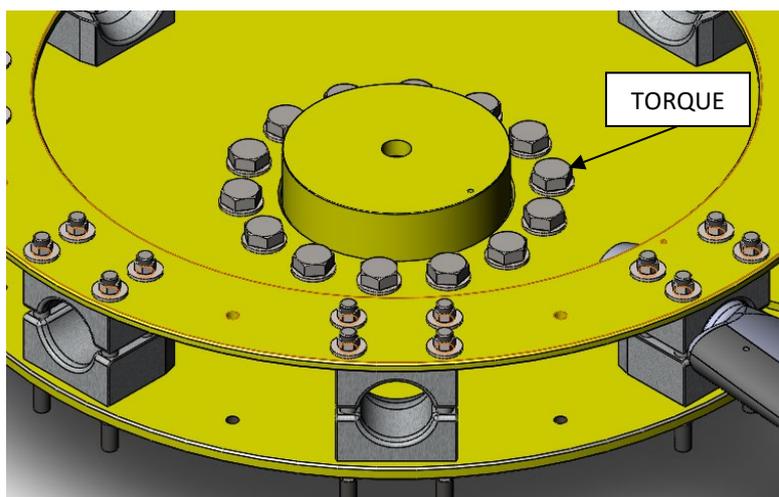


TABELA DOS TORQUES NO CUBO CENTRAL (Kgf.m) - LUBRIFICADO									
Aço Carbono									
Classe 8.8			Classe 10.9						
M20	M24	M30	M12	M16 5/8"	M20	7/8"	M24 1"	M27	M30 1 ¼"
34	59	114	10	25	48	65	83	119	160

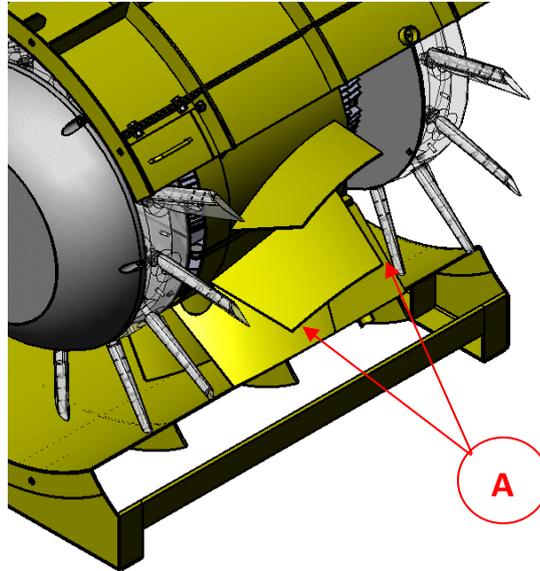
TABELA DOS TORQUES NO CUBO CENTRAL (Kgf.m) - LUBRIFICADO												
Aço Inox												
Classe 50		Classe 70						Classe 80				
M12	M20	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M12	M16	M20	M24	M30
2	11	13	24	42	60	82	107	7	16	32	55	110



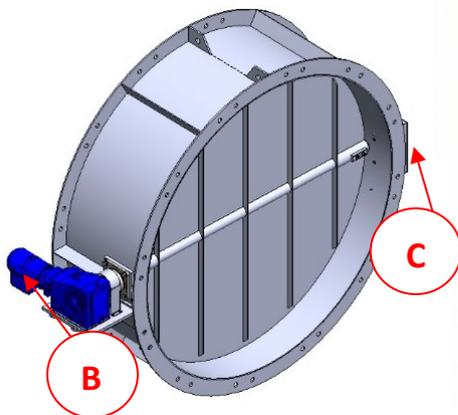
TORQUE DAS JUNÇÕES FLANGEADAS								
PARAFUSO SECO (SEM LUBRIFICANTES)								
Classe	8.8				10.9			
Bitola	M12	M16	M20	M24	M12	M16	M20	M24
Torque (Kgf.m)	8	20	40	70	12	30	60	100

5. MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO

A medição de vibração deve ser feita sempre nas duas laterais do ventilador, tomando-se as medidas em 2 pontos para cada lateral, coincidentes com as aletas internas do direcionador de fluxo do ventilador, conforme destacado pelo ponto A.



6. ACIONAMENTO DO DAMPER



O acionamento do Damper é realizado de maneira elétrica através de um moto redutor trifásico (Ponto B). De maneira ON/OFF, o Damper tem o objetivo manter a tubulação aberta ou fechada.

As chaves fim de curso posicionadas no lado oposto ao moto redutor (Ponto C) realizam o intertravamento na parte elétrica, desligando o motor no momento exato, sendo aberto ou fechado.

Os diagramas elétricos do moto redutor e freio magnético podem ser encontrados no item 9 MANUAL DOS ITENS OPCIONAIS, onde ilustra-se a correta utilização do sistema trifásico. Os motores utilizados para acionamento dos dampers possuem um freio magnético acoplado na parte traseira. Dessa maneira, enquanto o motor permanecer desligado eletricamente, em conjunto com a ponte retificadora, o freio permanecerá travado. Os dampers que possuem tal sistema de acionamento, não podem ser operados de maneira manual.

O eixo principal do Damper rotaciona entre dois mancais monoblocos autocompensadores com bicos graxeiros. A tabela de lubrificação dos rolamentos contidos nesses mancais pode ser vista no item 9.5.

7. OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO PREVENTIVA E PREDITIVA

7.1. Introdução

Os ventiladores FanTR são fornecidos para uma série de instalações industriais. Aplicados em Torres de Resfriamento, Air Coolers, Sistemas de Ventilação e Exaustão, Mineração e Túneis, estão sujeitos às mais variadas condições de trabalho. Algumas destas aplicações são críticas devido à importância do sistema em relação ao processo como um todo, ao qual o ventilador FanTR é empregado.

Na fase de projeto e fabricação a FanTR busca construir ventiladores que atendam as condições críticas dos locais em que são instalados.

Atingir uma disponibilidade operacional e confiabilidade desejadas são necessárias para garantir as metas de produção. Através de um trabalho seguro e respeitando o meio ambiente, deve-se seguir etapas de manutenção preventiva e analisar parâmetros da preditiva para diminuir os impactos de parada do equipamento.



ATENÇÃO: A TABELA A SEGUIR CONTÉM A RELAÇÃO DE MODELOS DE VENTILADOR E SUAS RESPECTIVAS ROTAÇÕES A SEREM EVITADAS. O EQUIPAMENTO **NÃO** DEVE OPERAR CONTINUAMENTE DENTRO DESSA FAIXA DE ROTAÇÃO, ESTANDO, PORTANTO, RESERVADO ESSE INTERVALO APENAS COMO FREQUÊNCIA DE PASSAGEM. VERIFIQUE SE O SEU MODELO DE VENTILADOR ESTÁ PRESENTE NA TABELA E, CASO ESTEJA, QUAL A SUA ROTAÇÃO A SER EVITADA. PARA O CORRETO FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO E A MANUTENÇÃO DAS CONDIÇÕES DE GARANTIA, A EXCLUSÃO DESSAS ROTAÇÕES DA FAIXA ÚTIL OPERACIONAL DO EQUIPAMENTO DEVE SER RESPEITADA.

Modelo do ventilador	Faixa de rotação a ser evitada (rpm)	
M-FLOW Ø1000 2 Polos	2100 a 2200	3075 a 3150

7.2. Operação

7.2.1. Ações Antes da Partida

- 1 – Todas as medidas de segurança aplicáveis devem ser tomadas;
- 2 – Todos os parafusos e chumbadores devem estar devidamente apertados;
- 3 – Ter certeza de que não existem corpos estranhos no interior e de seus acessórios, tais como ferramentas, parafusos, calços, sujeira em geral, entre outros;
- 4 – Todos os sensores devem estar energizados e funcionando adequadamente;
- 5 – Todas as junções flangeadas da tubulação deverão ser vedadas com Sikaflex 521 UV. É recomendável a aplicação por todo perímetro interno e externo dos flanges para não comprometer a vazão e pressão especificada. A superfície onde será aplicado o produto deverá estar limpa e sem umidade e deverão ser respeitados os tempos de cura do material como descrito no manual do fabricante em anexo no item 9.6;
- 6 – Caso o equipamento possua damper, deverá estar completamente fechado para manter o rotor parado;

7.2.2. Partida do Equipamento

- 1 – Fazer a ligação elétrica do motor seguindo as instruções do fabricante;
- 2 – Verificar o sentido de giro do rotor através de um teste a baixa velocidade ou utilizando a função “JOG”, tendo certeza de que o sentido de giro está de acordo com as placas externas indicativas;
- 3 – Ligar o ventilador e ao atingir cerca de 5% da rotação nominal o damper deve ser aberto (caso possua sistema de damper com abertura por acionamento elétrico). Em rotação nominal, medir a corrente de operação, a qual não deve ultrapassar o valor da corrente nominal apresentada na placa de identificação do motor;
- 4 – Fazer uma verificação dos níveis de vibração do equipamento em rotação nominal;
- 5 – As temperaturas nos mancais do ventilador provavelmente irão estabilizar somente após 2 horas de operação.

7.2.3. Parada do Equipamento

- 1 – Cortar a energia elétrica do motor e/ou desligá-lo via painel de acionamento;
- 2 – Enviar comando para fechamento do damper quando a rotação estiver em cerca de 5% da rotação nominal (no caso de possuir o damper). Aguardar a parada completa do rotor;
- 3 – Antes de acessar qualquer parte interna, cortar o suprimento de energia e desacoplar os cabos de alimentação;
- 4 – Para condições de avaliação de operação ou parada devido a altos níveis de vibração, consultar o item Manutenção em Ventiladores FanTR.

7.3. Manutenção Preventiva e Preditiva

A necessidade de disponibilizar os equipamentos e sistemas por maior tempo possível faz surgir ferramentas das Manutenções Preventiva e Preditiva a serviço dos responsáveis pelas atividades de Manutenção e Operação.

A Manutenção visa definir:

- Qualidade de funcionamento do equipamento;
- Origem e gravidade das falhas a serem corrigidas;
- Análise das variáveis de desempenho;
- Análise do perfil de desgaste dos componentes.

Vantagens dos serviços de Manutenção:

- Conhecimento do estado real do equipamento;
- Aumento da confiabilidade do equipamento;
- Planejamento de serviços de manutenção;
- Evita paradas inesperadas;
- Melhora a integração Manutenção/Operação;
- Aumenta a disponibilidade da instalação;
- Evita danos maiores ao equipamento.

7.4. Manutenção em Ventiladores FanTR

As recomendações feitas em seguida são aplicáveis para os Ventiladores FanTR utilizados em Mineração, conhecidos como Jato Ventiladores e Exaustores.

Inicialmente, desligar o equipamento e separar as ferramentas necessárias para a execução da manutenção. Esta manutenção deve ser realizada por pessoal treinado e observando todos os parâmetros abaixo.



ATENÇÃO: ANTES DE QUALQUER INSPEÇÃO NO VENTILADOR, BLOQUEIE O PAINEL DE ACIONAMENTO PARA GARANTIR QUE ELE NÃO POSSA SER COLOCADO ACIDENTALMENTE EM OPERAÇÃO DURANTE A MANUTENÇÃO.



ATENÇÃO: O SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DOS VENTILADORES FANTR É FORNECIDO ATIVADO. ENTRETANTO, CASO O VENTILADOR NÃO COMECE A OPERAR NUM PERÍODO ANTES DE 30 DIAS APÓS A EMISSÃO DA NOTA FISCAL, ESSE SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DEVE SER DESLIGADO, SENDO OBRIGATORIAMENTE REATIVADO ANTES DO VENTILADOR ENTRAR OPERAÇÃO.

Após bloqueio do painel de acionamento, retirar a tela de proteção e a janela de inspeção, localizadas respectivamente na entrada e na lateral do equipamento, na região do rotor.

Na ocasião da manutenção Preventiva serão avaliados os seguintes pontos para o aumento da vida útil do Ventilador:

- Verificação Geral do Equipamento

Após a retirada da proteção e da tampa da janela de inspeção, proceder uma cuidadosa inspeção em todo o Ventilador a procura de trincas ou marcas que possam denunciar algum choque entre a parte rotativa e a carcaça.

- Remoção do Material Agregado à Pá

Poderá ocorrer a presença de material agregado às pás do Ventilador. Este material pode ocasionar variação na massa do conjunto rotativo, resultando em níveis excessivos de vibração, podendo, em alguns casos, levar a falha do equipamento.

Caso haja material agregado, lavar a pá para retirada deste. Uma lixa de gramatura fina (600) pode ser utilizada. Não utilize, em hipótese alguma, espátulas ou objetos pontiagudos, pois estes podem riscar a pá e comprometer sua barreira de proteção superficial. Não use também produtos químicos abrasivos, pois estes também podem retirar a barreira de proteção superficial.

- Integridade Estrutural das Pás

Após limpeza completa de todas as pás, proceder para uma inspeção cuidadosa para a verificação de possíveis trincas. Caso haja uma trinca, a pá deverá ser enviada à FanTR para reparo. A utilização de uma pá trincada em operação poderá ocasionar a quebra de todas as pás do rotor.

- Verificação Geral do Rotor

Após verificação de todas as pás, realizar uma análise cuidadosa do sistema de fixação das pás, verificando se não há parafusos ou mancais quebrados. Isso pode ocorrer se a pá sofrer choques mecânicos com pedras etc.

- Ângulo das Pás

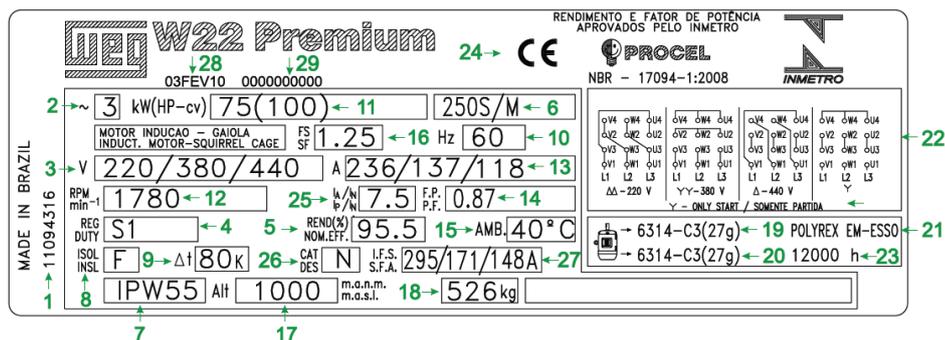
Como já mencionado neste manual, o Ventilador FanTR possui o ajuste manual do ângulo de operação das pás de acordo com as condições de vazão e pressão requeridas para cada aplicação. Por conta disso, o ângulo das pás deve ser checado e se necessário, ajustado.

- Torque dos Parafusos das Pás

Após a verificação do rotor do ventilador, passa-se a fazer a avaliação do motor do Ventilador. Deve-se checar se os parafusos que fixam o motor ao duto central encontram-se torquados.

- Lubrificação do Motor

Caso seja necessário realizar a lubrificação do motor, deve-se seguir o manual do motor. Os dados mais importantes sobre o intervalo de lubrificação constam na placa do motor. Esta informa o intervalo (em horas) para lubrificação, bem como o lubrificante e as quantidades adequadas. O não seguimento destes procedimentos pode ocasionar a queima do motor elétrico e perda da garantia deste.



- Nível de Vibração

Após checar todos os itens acima, remontar a tela de proteção e a tampa da janela de inspeção.

Colocar o ventilador em funcionamento por alguns segundos para verificação de qualquer possível falha de operação, observando a presença de algum ruído estranho ao sistema.

Verificar a corrente consumida pelo motor. Este valor não deve ultrapassar o valor de corrente nominal quando o Ventilador estiver operando em rotação nominal. Caso a corrente de operação esteja maior que a nominal, desligar o equipamento imediatamente e verificar o ângulo das pás.

Se a corrente medida estiver respeitando o limite de corrente nominal, medir o nível de vibração com os sensores posicionados como descrito na seção MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO. O nível de vibração global deverá ser de 7 mm/s RMS para alarme e 10 mm/s RMS para desligamento.

Caso o nível de vibração esteja maior, realizar a análise do espectro filtrado na rotação para a averiguação do primeiro harmônico. Caso seja possível, medir os níveis de vibração nos mancais do motor elétrico, pois o ponto de medição no duto central pode influenciar na medição (medida indireta).

No caso de vibração excessiva e todos os itens estiverem de acordo com as recomendações, realizar o balanceamento do rotor, somente se houver pessoal treinado nesta operação, ou entrar em contato com a Assistência Técnica FanTR.

- Frequência de Inspeção

Recomenda-se que a inspeção seja quinzenal na fase inicial de operação do equipamento (2 primeiros meses). Para sistemas com idade superior a 6 meses, a inspeção deverá ser realizada mensalmente. Sempre que ocorrer uma instalação de equipamento novo ou manutenção geral, esta inspeção deverá ser efetuada.

Caso o ventilador tenha sido adquirido com o sensor de vibração com desarme automático, este caracteriza manutenção Preditiva. Este tipo de dispositivo é enviado ajustado para desarmar o sistema caso o nível de vibração ultrapasse 10 mm/s RMS por 2 segundos.

8. TROUBLESHOOTING

Segue perguntas e respostas frequentes relacionadas aos problemas ocorridos em campo:

Problema	Possíveis Causas	Ação Corretiva
Vibração na frequência de rotação do Ventilador	Ângulo de pá fora da especificação, pá danificada (quebra).	Inspeccionar rotor, verificar todos os ângulos das pás e ajustar ângulo com diferenças acima da tolerância de $\pm 0,3^\circ$. Checar torque dos parafusos de fixação das pás.
	Desbalanceamento.	Inspeccionar rotor com a finalidade de identificar possível material agregado nas pás. Efetuar limpeza e reavaliar. Caso não solucionado, contatar Assistência Técnica FanTR para providências de balanceamento do sistema.
Pico de Vibração na frequência de passagem de pás	Ressonância	Diminuir a rotação do ventilador $\pm 15\%$. Consultar Assistência Técnica FanTR.
Harmônicos na frequência de rotação do ventilador	Rigidez do sistema	Inspeccionar o sistema, verificar presença de parafusos quebrados, retorquear todos os parafusos de fixação do sistema. Em caso de resposta negativa, consultar Engenharia FanTR
Corrente motora acima da nominal	Sobrecarga	Verificar obstrução/cotovelos na tubulação, checar pressão estática, consultar Assistência Técnica FanTR. Baixar rotação a níveis aceitáveis de corrente e bloquear inversor de frequência. Caso não esteja utilizando inversor, diminuir ângulo de pás.
Perda de vazão na saída da tubulação	Tubulação danificada	Inspeccionar toda tubulação com a finalidade de identificar possíveis fugas de fluxo de ar.
Ventilador desarma durante acionamento	Sobre Corrente, atuação da proteção do inversor/soft starter	Aumentar rampa de acionamento, verificar parametrização do soft starter/inversor
Depois de várias partidas seguidas o ventilador não aciona	Proteção térmica do motor/inversor/soft atuando	Aguardar de 30 a 40 minutos para que ele esfrie. Trata-se de proteção do sistema.
Em uma instalação utilizando gerador acionado por um motor de combustão interna o ventilador não aciona.	Queda de tensão devido à distância entre gerador e equipamento. Gerador subdimensionado. Queda de fase nos cabos de ligação.	Verificar em todas as fases a tensão de chegada. Verificar a distância entre gerador e equipamento, recalcular a queda de tensão em função da seção do cabo de transmissão. Consultar Assistência Técnica FanTR. Obs.: Alguns geradores necessitam de um período para aquecimento para que a queda de tensão seja reduzida. Importante sempre checar a frequência de rede na saída do gerador – No Brasil 60 Hz.
Sentido de rotação do ventilador invertido	Ligação motora/inversor/soft starter invertida	Caso não haja equipamento para identificação de fases, inverter dois cabos de alimentação, ou no caso do inversor, inverter rotação na parametrização.

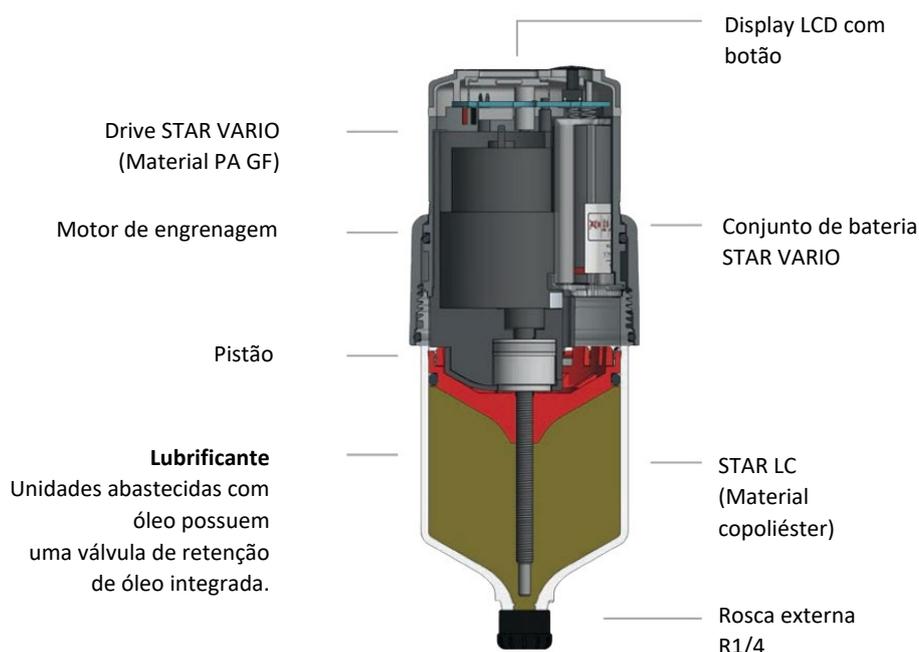
Aquecimento no sistema	Falta de lubrificação nos rolamentos do motor	Executar, antes da relubrificação, uma análise de vibração no sistema (a graxa mascara a vibração proveniente de rolamentos). Respeitar períodos de relubrificação do sistema.
Trincas nas pás	Choque de partículas suspensas durante a operação, impactos	Fotografar e enviar urgentemente à Assistência Técnica FanTR para análise e parecer. Se possível não operar o equipamento nestas condições.
Protetor do bordo de ataque desgastado	Abrasão proveniente de partículas suspensas no fluxo de ar.	Fotografar e enviar à Assistência Técnica FanTR para análise e parecer.
Trincas no cubo do rotor	Impacto.	Fotografar e enviar urgentemente à Assistência Técnica FanTR para análise e parecer. Se possível não operar o equipamento nestas condições.
RECOMENDAÇÕES		
1. Antes de acessar qualquer equipamento rotativo certifique-se que ele se encontra desligado, bloqueado e que o motor esteja desenergizado.		
2. Respeitar todos os períodos de lubrificação/inspeções		
3. Sempre desligar o equipamento para efetuar detonações na Mina.		
Sempre que necessitar de algum esclarecimento sobre o equipamento, instalação, manutenção, consulte a Assistência Técnica FanTR		

9. MANUAL DOS ITENS OPCIONAIS

9.1. Lubrificador Automático

Dados técnicos

<p>Drive - reutilizável Acionamento eletromecânico com conjunto de bateria STAR VARIO/ com conjunto de bateria STAR VARIO a baixa temp.</p> <p>Período de descarga 1,2, 3... 12 meses/1,2,3... 26 semanas STAR LC 60: + 15, 18, 21, 24 meses STAR LC 500: máx. 6 meses</p> <p>Volume do lubrificante 60 cm³, 120 cm³, 250 cm³ ou 500 cm³</p>	<p>2,03 oz, 4,06 oz, 8,45 oz ou 16,91 oz</p> <p>Temperatura operacional* -40°F** a +140°F/-40°C** a +60°C</p> <p>Aumento contínuo de pressão 109 psi /7,5 bar</p> <p>Classe de proteção IP 67/IP 65</p> <p>Lubrificantes padrão & especiais Graxas até NLGI 2</p>
---	---



Medidas

LC 60: Ø 75 x 155 mm/Ø 2,95 x 6,10 polegadas
 LC 120: Ø 75 x 178 mm/Ø 2,95 x 7,01 polegadas
 LC 250: Ø 75 x 228 mm/Ø 2,95 x 8,98 polegadas
 LC 500: Ø 75 x 324 mm/Ø 2,95 x 12,76 polegadas

*Para obter uma funcionalidade abaixo de -20 °C/-4 °F, deve-se usar a bateria/compartimento da bateria STAR VARIO de baixa temperatura (lítio).

**Somente para ser usado com lubrificantes adequados de baixa temperatura!

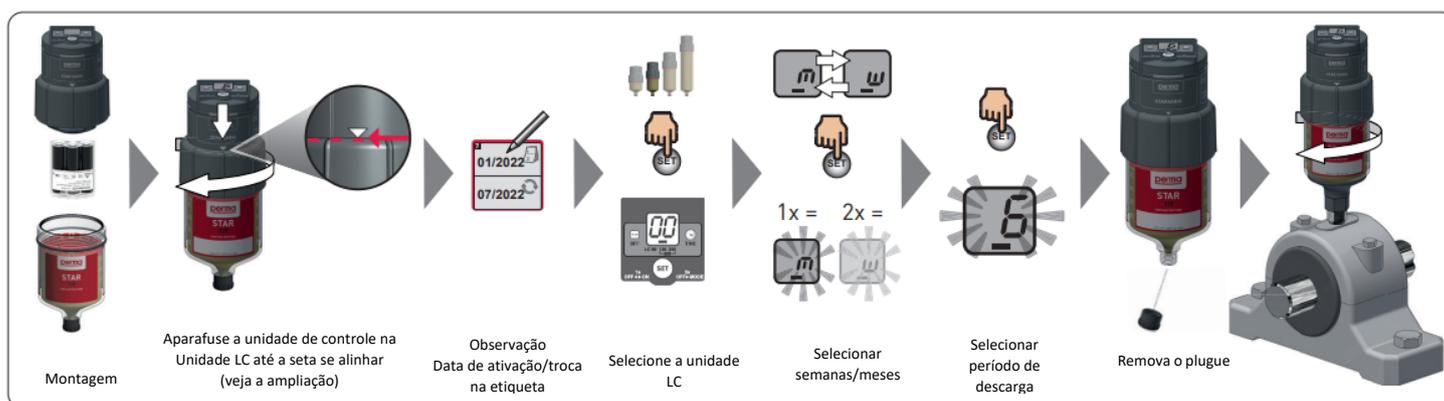


A	Capa protetora	
B	Motor (reutilizável)	
C1	Conjunto de pilhas (não reutilizáveis)	
C2	Carcaça de baterias para baixa temperatura (reutilizável)	
D	LC preenchido (não recarregável)	
E	Tempo de dosagem	
F	Condições de armazenamento	
G	Temperatura de aplicação	
H1	Manganês alcalino	1.0 Características
H2	Lítio	2.0 Peças/Primeira montagem
I	Emissão de ruído aéreo	3.0 Manuseio
J	Posição de instalação	3.1 Indicadores
K	Controle de vibração	3.2 Configuração
L	LED	3.3 Estados de serviço
M	Tela	4.0 Instalação
N	Botão SET	5.0 Alteração LC
O	Quantidade de dosagem	6.0 Resolução de problemas
P	Mantenha o botão SET pressionado	6.1 Erro
Q	Solte o botão SET	6.2 Causa
R	Em operação (piscando)	6.3 Solução
S	LC vazio	7.0 Eliminação de resíduos
T	Data de instalação/alteração	8.0 Marca
U	Tampa de fechamento	
V	Resíduos gordurosos	
W	Com óleo com válvula de retenção de óleo	
X	Descarte de baterias	

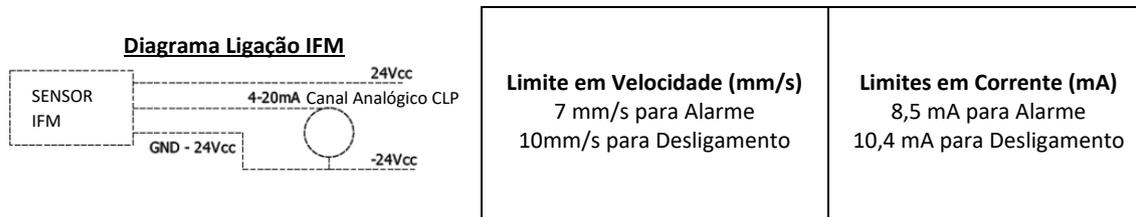
1	Use 3 pilhas de lítio AAA de 1,5 V! Compre localmente.	3		
2	Use somente lubrificantes adequados para baixas temperaturas!	3		
Montagem inicial				
3	<ul style="list-style-type: none"> Ⓐ Insira o conjunto de pilhas [C1] no motor [B] e ajuste-o. Ⓑ Autoavaliação automática Ⓒ Instale o motor [B] e o LC [D]. Ⓓ Coloque o motor no LC de forma que os elementos dentados se encaixem. Ⓔ Aperte o anel roscado manualmente até que o triângulo branco fique completamente visível. 	5		
	4	A dosagem do lubrificante é por tempo.	7	
	Ajustar o tamanho do LC			
	5	<ul style="list-style-type: none"> Ⓐ Mantenha o botão SET pressionado por 5 segundos. Ⓑ Possibilidade de ajuste assim que as 3 barras piscarem. <p>Ajuste o tamanho do LC pressionando o botão SET:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ⓒ 1 vez = LC 60 Ⓒ 2 vezes = LC 120 3 vezes = LC 250 4 vezes = LC 500 Ⓓ Após 3 segundos, a alteração é aceita [sem pressionar o botão SET]. 	9	
		Ajuste a hora		
6		<ul style="list-style-type: none"> Ⓐ Mantenha pressionado o botão SET para a primeira configuração ① por 1s e para modificações ②, por 5s. Ⓑ Aparecerá m/w em seu lugar. <p>Para ajustar o tempo (m, w):</p> <ul style="list-style-type: none"> Ⓒ 1 vez = m (meses) 2 vezes = w (semanas), pressione o botão SET. Ⓓ Após 3 segundos, a alteração é aceita (sem pressionar o botão SET). 	9	
		Ajuste o tempo de dosagem desejado		
		7	<ul style="list-style-type: none"> Ⓐ Possibilidade de ajustar assim que os números piscarem. Ⓑ Ajuste a duração do tempo de dosagem apertando (breve) ou pressionando (longo) o botão (= função de movimento). Ⓒ Após 3 segundos, a alteração é aceita (sem pressionar o botão SET). Ⓓ Depois de aceitar as configurações, o sistema é desligado. 	9

8	Mantenha pressionado o botão SET por 1s para ligar.	11
9	Mantenha pressionado o botão SET por 1s para desligar.	11
10	Se a unidade LC estiver vazia, uma nova bateria [C1] deve ser substituída e inserida.	11
11	As dosagens são identificadas por “ru”.	12
12	Pressionar o botão SET por 10s ativa a dosagem adicional de “PU”. Em seguida, são produzidas três dosagens com 2,0 cm ³ cada. Pressionando 12, o botão SET cancela a dosagem adicional.	12
13	Pressionar o botão SET por 1s mostra a configuração selecionada. Depois de soltar o botão SET durante a alteração, “rd” e o número de dias desde o início do evento são mostrados alternadamente por 10s.	12
Montagem		
	Ⓐ O Remova a tampa.	
	Ⓑ Aparafuse o sistema de lubrificação no ponto de lubrificação preparado.	
14	Mantenha pressionado o botão SET por 1s para ligar. Ao inicializar pela primeira vez após colocar uma nova unidade LC, uma partida inicial ocorre após aproximadamente 10s.	15
	Ⓒ	
	Ⓓ Coloque a capa protetora.	
15	Quando instalado na parte superior, não use a capa protetora.	16
16	O LED vermelho piscando e a exibição “LC” na tela indicam que o LC deve ser trocado. Remova o sistema de lubrificação do ponto de lubrificação.	17
17	Separe o motor e o LC.	17
18	Desbloqueie o conjunto de pilhas.	18
19	Remova o conjunto de pilhas do motor e descarte-o.	18
20	Insira o novo conjunto de pilhas no motor.	17
21	Insira o conjunto de pilhas.	17
22	A última configuração existente é aplicada. Após 10 segundos, ocorre uma partida inicial.	18
23	Aparafuse o novo LC e o motor. O sistema de lubrificação está pronto para ser usado novamente.	18

	Erro	Causa	Solução	
24	A	Não há lubrificação	Montagem incorreta	Gire o anel rosqueado até a marca (a seta deve estar totalmente visível)
	B	Não há indicação na tela com o conjunto de pilhas inserido	Conjunto de pilhas vazias	Insira um novo conjunto de pilhas
			Motor com defeito	Substitua o motor
	C	O LED pisca em vermelho/aparece "OK"	A contrapressão excede 7,5 bar por um longo período de tempo	Elimine obstruções ⇒ Contrapressão < 7,5 bar, pressione o botão SET
D	O LED pisca em vermelho/aparece "Lo"	O conjunto de pilhas foi usado várias vezes	Insira um novo conjunto de pilhas	
25	E	O LED pisca em vermelho/aparece "LC", mesmo que o LC não esteja vazio	Um tamanho de PC muito pequeno foi ajustado	Selecione o tamanho correto do LC e altere o LC
	F	O LED pisca em verde mesmo que o PC esteja vazio	Um tamanho de PC muito grande foi ajustado	Selecione o tamanho correto do LC e altere o LC
	G	LED piscando em vermelho/aparece "ut"	A temperatura permitida não foi atingida por um longo período	Mantenha a temperatura permitida, pressione o botão SET
	H	O LED pisca em vermelho/aparece "Er"	Motor de acionamento com defeito	Substitua o motor
25	Recicle o motor após o término de sua vida útil.			21



9.2. Sensor de Vibração com Desarme Automático

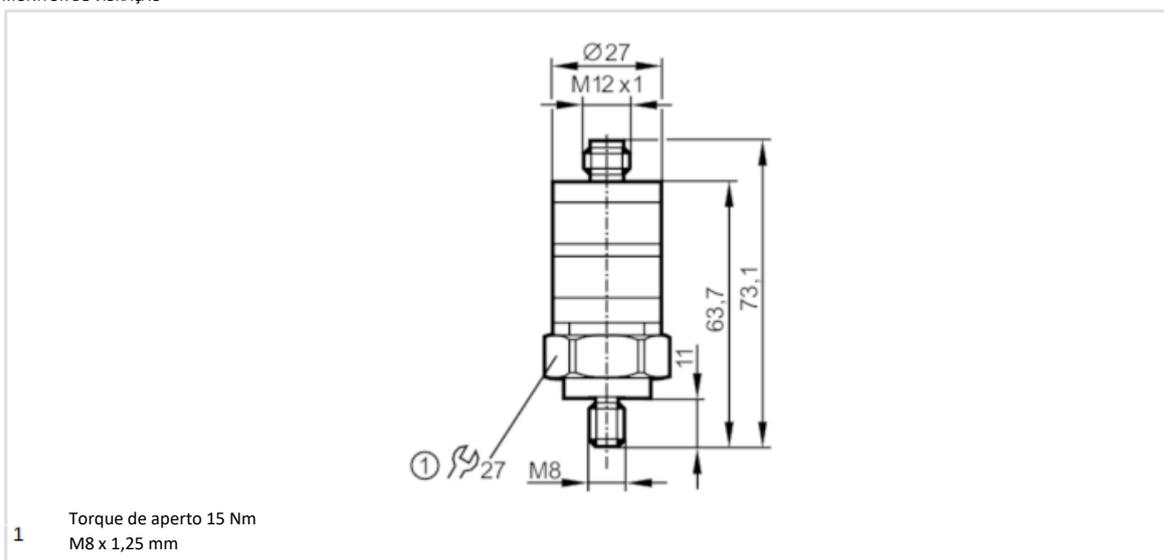


Atenção: O ventilador deverá ser desligado se exceder o limite de desligamento por mais de 2 segundos. Esse delay deve ser implementado na lógica de controle.

VKV021

Equipamento de controle de vibração com ajuste intuitivo do ponto de comutação

MONITOR DE VIBRAÇÃO



Características do produto		
Faixa de medição de vibração	[mm/s]	0... 25; (RMS)
Faixa de frequência	[Hz]	10...1000
Campo de aplicação		
Aplicação		Equipamento de controle de vibração de acordo com a DIN ISO 10816
Dados elétricos		
Tensão de alimentação	[V]	18...32 DC
Consumo da corrente	[mA]	< 50
Classe de proteção		III
Tipo de sensor		Sistema microeletromecânico (MEMS)

Entradas/saídas		
Número total de entradas e saídas		2
Número de entradas e saídas		Número de saídas digitais: 1; Número de saídas analógicas: 1
Saídas		
Sinal de saída		Sinal de comutação; sinal analógico
Alimentação		PNP
Número de saídas digitais		1
Função de saída		Normalmente fechado
Queda de tensão máxima da saída de comutação DC	[V]	2
Corrente permanente máxima da saída de comutação DC	[mA]	500

MONITOR DE VIBRAÇÃO

Número de saídas analógicas		1
Saída de corrente analógica	[mA]	4... 20
Carga máxima	[Ω]	500
Proteção contra curto-circuito		Sim
Tipo de proteção contra curto-circuito		Pulsada
Resistente a sobrecargas		Sim

Faixa de configuração/medição		
Faixa de medição de vibração	[mm/s]	0... 25; (RMS)
Faixa de frequência	[Hz]	10...1000
Número de eixos de medição		1
Precisão/Variações		
Erro de medição	[% do valor final]	< ± 3
Desvio da linearidade		0,25%

Tempos de resposta		
Tempos de resposta	[s]	1...60
Software/programação		
Ajustando o ponto de comutação		Anel de ajuste
Condições ambientais		

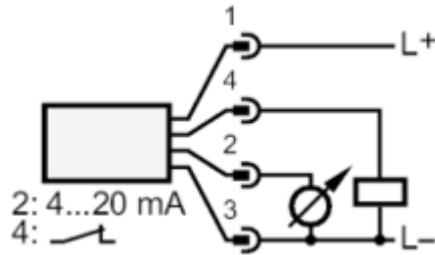
Temperatura ambiente	[°C]	-25...80
Observação sobre a temperatura ambiente		Aplicação UL: < 80°C
Temperatura de armazenamento	[°C]	-25...80
Grau de proteção		IP 67
Aprovações/testes		
CEM	EM 61000-4-2-ESD	4 kV DC/8 kV AD
	EN 61000-4-3 HF irradiado	10 V/m
	EN 61000-4-4 Burst	2 kV
	EN 61000-4-6 HF conduzido	10 V
Resistência ao choque		400g
MTTF	[anos]	510

Dados mecânicos		
Peso	[g]	113,5
Tipo de montagem		M8 x 1,25
Materiais		PBT; PC; FKM; aço inoxidável (1.4404/316L)
Torque de aperto	[Nm]	15

Indicações/elementos de controle		
Indicação	Disponibilidade	LED, verde
	Status de comutação	LED, amarelo
Escala disponível	Sim	
Elementos de gerenciamento	Anel de ajuste	Anel de ajuste

Observações		
Quantidade por pacote	1 unidade	
Conexão elétrica		
Conector: 1 x M12; codificação: A		
		

Conexão



Pino 1: marrom

Pino 4: preto

Pino 2: branco

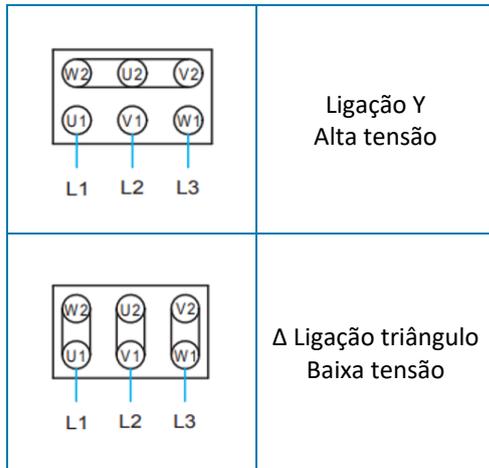
Pino 3: azul

- | | |
|---|--------------------|
| 1 | L+ |
| 2 | 4...20 mA |
| 3 | GND |
| 4 | Saída de comutação |

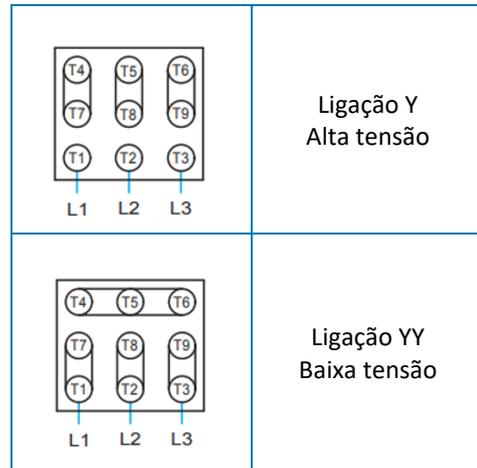
9.3. Diagramas de Conexões Moto Redutor e Freio

9.3.1. Diagramas Moto Redutor

Motor trifásico

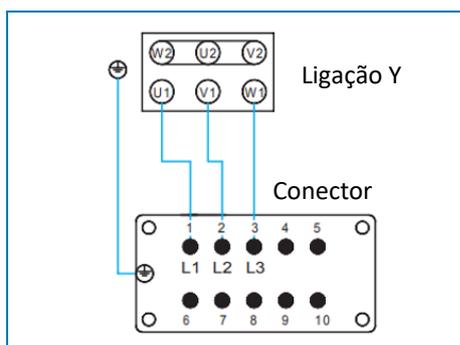


**Motor trifásico
NEMA (230/460V)**

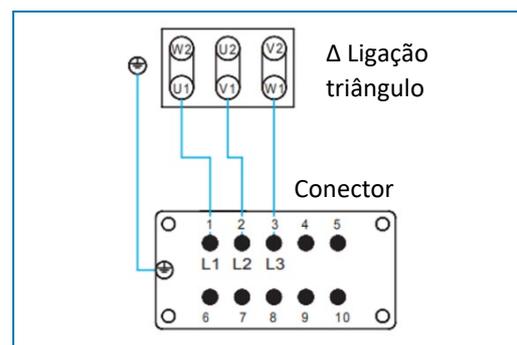


Com conector do motor (MS)

400 V – Ligação estrela Y



400 V – Ligação triângulo Δ



9.3.2. Diagramas Freio Magnético

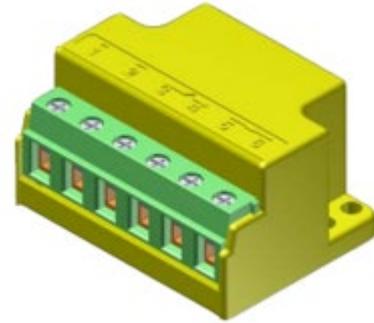
GHE40L

Número da peça: 19141010

Retificador de freio

Escopo de entrega

1x	Módulo	GHE40L
----	--------	--------



Uso pretendido

O retificador de freio converte tensão AC em tensão DC. Destina-se exclusivamente ao controle e operação de um freio eletromecânico com operação DC.

Segurança

O retificador de freio e os componentes associados a ele só devem ser instalados e comissionados por um electricista qualificado. Um electricista qualificado é uma pessoa que, devido à sua formação técnica e experiência, tem conhecimento suficiente em relação a

- Ligar, desligar, desconectar, aterrar e etiquetar circuitos e dispositivos elétricos,
- Manutenção e uso corretos de dispositivos de proteção de acordo com os padrões de segurança especificados.

Observe também o seguinte para uma instalação e comissionamento seguros

- Catálogo M7000 do Grupo NORD DRIVESYSTEMS,
- As instruções de operação do motor usado (por exemplo, B1091 do Grupo NORD DRIVESYSTEMS),
- As instruções de operação do freio usado.

Informações técnicas/ficha técnica	GHE40L			
Retificador de freio	TI 19141010	V 1,0	4819	en

Campo de uso

O retificador de freio deve ser instalado em uma caixa de terminais ou gabinete de controle. Este módulo permite o controle direto de um freio eletromecânico com uma tensão de bobina entre 105 V DC e 205 V DC.

Descrição da função

O retificador de freio converte a tensão da rede elétrica em tensão DC. Um freio eletromecânico é controlado e liberado com essa tensão DC. A alimentação do freio é interrompida ao desligar a tensão da rede elétrica. O campo magnético do freio diminui e o freio é acionado (após um atraso).

As características de aplicação do retificador de freio podem ser configuradas para desligamento normal (comutação do lado AC) e para desligamento rápido (comutação DC).

Para o **desligamento normal**, os terminais 3 e 4 devem estar conectados (estado conforme fornecido). Depois que a rede elétrica é desligada, uma corrente contínua continua fluindo pelo retificador do freio até que o campo magnético no freio seja reduzido. O freio só é acionado após o campo magnético ter sido reduzido ao mínimo. O tempo necessário para a redução do campo depende da indutância do freio e da resistência de seus enrolamentos.

Para um **desligamento rápido**, a ponte entre os contatos 3 e 4 deve ser removida e os terminais conectados a um contato de comutação adequado. Ao desligar o circuito DC (contatos 3 e 4), o campo magnético do freio reduz rapidamente e o efeito de frenagem ocorre de forma igualmente rápida.

Dados Técnicos

Temperatura ambiente permitida	-25°C ... 75 °C
Padrões e aprovações	CE (em combinação com motores do Grupo NORD DRIVESYSTEMS)

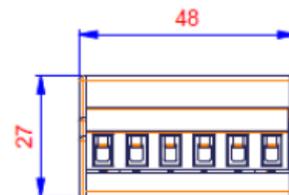
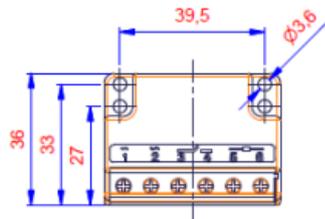
Peso	35g
Classe de proteção	IP20
Material	PCB em carcaça de plástico

Tensão nominal	480 V AC
Faixa de tensão permitida (U_{AC})	200 ... 480 V AC \pm 10%
Tensão de saída (U_{DC})	216 V DC ($U_{DC} = U_{AC} \times 0,45$)

Corrente de frenagem	2,0 A (até 40°C) 1,0 A (até 75°C)
Número permitido de ciclos de comutação	1800 ciclos de comutação por hora

1) Leve em consideração as restrições devido ao freio!

Dimensões



Montagem

ATENÇÃO!

Choque Elétrico

Devido a um campo magnético existente, pode haver uma tensão perigosa nos contatos, mesmo se a conexão da rede elétrica estiver desligada.

- Não trabalhe em equipamentos ativos.
- Verifique a ausência de tensão com equipamento de medição adequado antes de iniciar o trabalho.

Local de instalação	Dentro da caixa de terminais do motor, uma caixa de terminais separada ou um gabinete de controle
Fixação	Com parafusos de fixação 2 x M3 x 8 (o material de fixação não está incluído no escopo de entrega)



Exemplo de instalação

Conexão elétrica

AVISO!

Destruição do retificador de freio por conexão incorreta

Curtos-circuitos, falhas de aterramento e tensões pulsadas, por exemplo, a tensão de saída de um inversor de frequência resultam em um comportamento indefinido do retificador de freio e podem destruir um freio conectado a ele.

- Certifique-se de que a fixação esteja correta.
- Forneça uma fonte de alimentação ao retificador de freio através dos terminais 1 e 2.
- Não conecte o retificador de freio aos terminais do motor de um inversor de frequência ou de partida do motor.

Terminais	Terminais de parafuso	1 x barra de terminais com 6 conexões, com espaçamento de: 7,5 mm
Seção transversal do cabo	0,14 ... 2,5 mm	AWG 14-26

Detalhes do terminal de controle

Rotulagem, função			
1	L1	2	L2
3	Contato de ponte (1) para desligamento rápido	4	Contato de ponte (2) para desligamento rápido
5	Freio + conexão	6	Conexão - freio

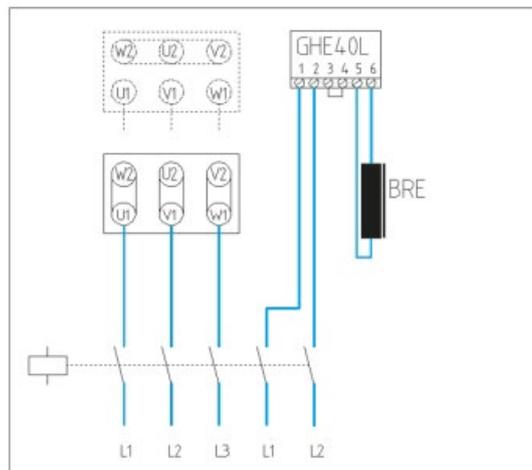
Exemplos de conexão

A seleção a seguir mostra as versões de circuito mais comuns para motores de freio de velocidade única. A seleção da combinação correta do retificador e da tensão da bobina de freio deve ser feita de acordo com a tensão de alimentação disponível, referente ao Catálogo M7000. Outros exemplos de conexão podem ser encontrados neste catálogo.

Desligamento normal

(desligamento AC)

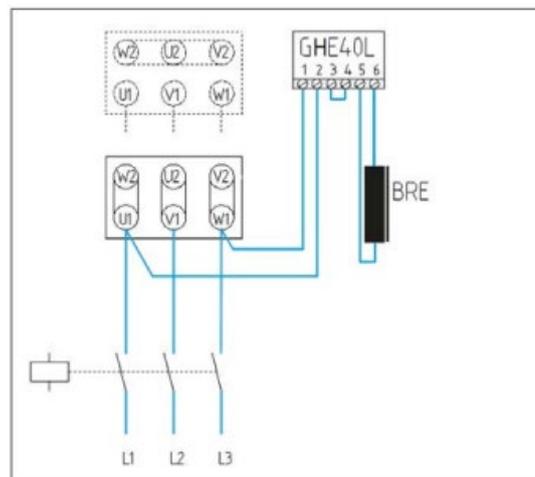
Circuito Δ do motor: 400 V AC
 Circuito Y alternativo: 400 V AC
 Alimentação do retificador: 400 V AC, separado
 Tensão da bobina de freio: 180 V DC



Desligamento normal

(desligamento AC)

Circuito Δ do motor: 400 V AC
 Circuito Y alternativo: 400 V AC
 Alimentação do retificador: Através de terminais de motor
 Tensão da bobina de freio: 180 V DC



NOTIFICAÇÃO

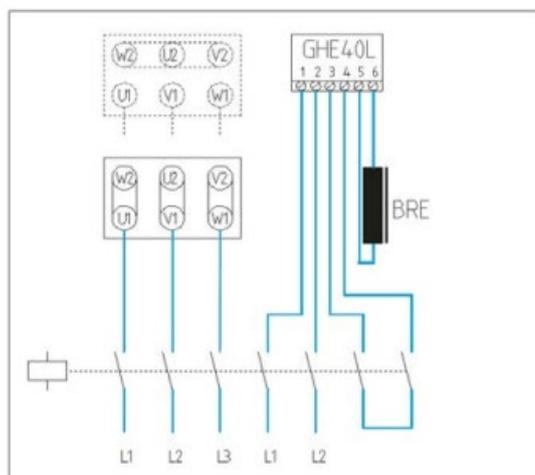
A conexão aos terminais do motor não é adequada para operação com um inversor de frequência!

Observação: O freio é acionado muito lentamente.

Desligamento rápido

(desligamento AC)

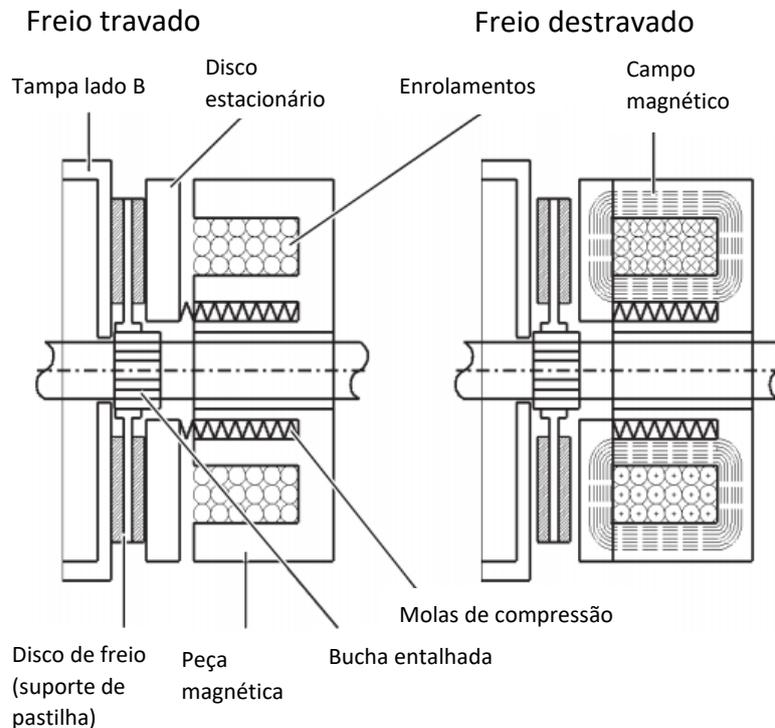
Circuito Δ do motor: 400 V AC
 Circuito Y alternativo: 400 V AC
 Alimentação do retificador: 400 V AC, separado
 Tensão da bobina de freio: 180 V DC



Observação: Observe a potência de comutação dos contatos do interruptor no circuito DC (depende do freio).

9.4. Freio Moto Redutor

O freio do moto redutor do sistema de manobra do Damper é do tipo pressão por mola acionados por corrente contínua. O freio impede movimentos de rotação indesejados do sistema (como bloqueio) ou reduzem a rotação do sistema até sua parada (como freios de trabalho ou numa parada de emergência).



Entre a tampa do lado B do motor e o disco estacionário está situado o disco de freio. Este tem a pastilha de freio em ambos os lados. Através da bucha entalhada o disco de freio transmite torque de frenagem ao eixo do motor. O disco de freio pode ser deslocado axialmente sobre a bucha entalhada. Através da força da mola, o disco estacionário pressiona o disco de freio contra a tampa do lado B. O atrito entre a placa de ancoragem e a pastilha de freio bem como entre o disco estacionário do freio e a pastilha de freio gera o torque de frenagem. O destravamento do freio ocorre através de um eletroímã.

Após ser energizado, o eletroímã atrai o disco estacionário alguns décimos de milímetros contra a força de mola, afastando-o da pastilha de freio, de modo que o disco de freio possa girar livremente. Uma interrupção da corrente leva a um colapso da força magnética, fazendo com que a força de mola volte a predominar, freando o sistema. Na sequência está disponibilizado o manual da ponte retificadora do freio magnético do sistema de manobra do Damper.

9.5. Período de Lubrificação dos Mancais do Damper

RPM	Condições de Trabalho		Intervalo de relubrificação
	Temperatura em °C	Ambiente	
100	Até 50	Limpo	6 a 12 meses
500	Até 70	Limpo	2 a 6 meses
1000	Até 90	Limpo	2 a 8 semanas
1500	Até 90	Limpo	1 a 4 semanas
Mais de 1500	Até 90	Limpo	Semanalmente
Mais de 1500	Mais de 90	Limpo	1 a 12 dias
Qualquer	Até 70	Sujo	1 a 10 dias
Qualquer	Mais de 70	Sujo	1 a 6 dias
Qualquer	Qualquer	Muito sujo	Diariamente

9.6. Sikaflex – 521 UV Selante – Folha de Dados

Dados do Produto

Base química	Poliuretano híbrido monocomponente	
Cor (CSQP ¹ 001-1)	Cinza (Ral 7038)	
Sistema de cura	Umidade atmosférica	
Densidade (não curado) (CSQP 006-4)	1,4 kg/l aproximadamente	
Estabilidade (propriedades de não escorrimento)	Boa	
Temperatura de aplicação	5 - 35°C	
Tempo de formação de película ² (CSQP 019-1)	30 minutos aproximadamente	
Velocidade de cura (CSQP 049-1)	Veja diagrama	
Contração após cura (CSQP 014-1)	2% aproximadamente	
Dureza Shore A (CSQP 023-1/ISO 868)	40 aproximadamente	
Resistência à tração (CSQP 036-1/ISO 37)	1,8 N/mm ² aproximadamente	
Alongamento de ruptura (CSQP 036-1/ISO 37)	400% aproximadamente	
Resistência ao rasgamento contínuo (CSQP 045-1/ISO 34)	5,5 N/mm aproximadamente	
Temperatura de transição vítrea (CSQP 509-1/ISO 4663)	-60°C aproximadamente	
Resistividade elétrica (CSQP 079-2/ASTM D 257-99)	10 ¹⁰ Ω cm aproximadamente	
Fator de acomodação ao movimento	10%	
Temperatura de trabalho (CSQP 513-1)	permanente	-40°C a +90°C
Por curto período	4 horas	140°C
	1 hora	150°C
Tempo de armazenagem (abaixo 25°C) (CSQP 016-1)	9 meses	

1) CSQP – Procedimento de Qualidade – Sika

2) 23°C / 50% U.R.

Descrição:

O Sikaflex®-521 UV é um adesivo selante de poliuretano-híbrido, monocomponente, tixotrópico e elástico, que cura ao entrar em contato com a umidade atmosférica, formando um elastômero durável, o Sikaflex®-521 UV é produzido de acordo com as normas de qualidade e meio ambiente ISSO 9001/14001.

Vantagens:

- Monocomponente
- Elástico
- Resistente à radiação UV, ao envelhecimento e às condições atmosféricas
- Adere perfeitamente a uma grande variedade de substratos sem necessidade de primer
- Pode ser pintado
- Pode ser lixado
- Baixo odor
- Não é corrosivo
- Elevada resistência elétrica
- Isento de solventes
- Isento de silicone e PVC

Áreas de Aplicação:

O Sikaflex®-521 UV adere bem sobre uma grande variedade de substratos e é adequado às vedações com elasticidade permanente. Apresenta uma boa aderência em madeiras, metais, sistemas de primer e pintura (duas camadas), materiais cerâmicos, vidros e plásticos. Consulte o fabricante antes de utilizá-lo em materiais transparentes ou pigmentados, propensos à fissura por tensões internas.

Mecanismo de Cura:

O Sikaflex®-521 UV cura por reação com a umidade atmosférica. Em baixas temperaturas o teor de água no ar é geralmente menor e a reação de cura processa-se de forma mais lenta. Se o Sikaflex®-521 UV for usado em combinação com um adesivo de base poliuretano, este deve estar completamente curado antes da aplicação do Sikaflex®-521 UV.

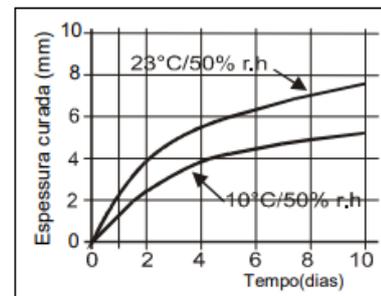


Diagrama: Velocidade cura Sikaflex®- 521 UV

Aplicação

Para *unipacs*: coloque o unipac na pistola de aplicação cortando uma das extremidades da embalagem, bem próximo ao lacre e colocando o adaptador de bico. Utilize o equipamento adequado (pistola de corpo tubular). Corte a ponta do bico adaptando-o à largura desejada. Aplique o produto utilizando uma pistola manual ou pneumática.

Após abertas, as embalagens devem ser usadas num espaço de tempo relativamente curto. Não aplique a temperaturas abaixo de 5°C ou acima de 35°C. A temperatura ideal de aplicação para o substrato e para o produto está entre 15°C e 25°C. Para recomendação sobre aplicação utilizando balde ou tambor, favor contatar o Serviço Técnico da Sika Industry.