



Manual de operação FMSC01S0

MONITOR DE PARTÍCULAS



Leia as instruções de segurança e operação antes de usar!

Observação: Os dados indicados servem apenas para descrever o produto. As informações sobre o uso desse produto são apenas exemplos e sugestões. As representações nem sempre correspondem exatamente ao original. Não há reivindicações legais decorrentes de informações fornecidas por nós por engano. As informações técnicas podem ser alteradas sem aviso prévio. As especificações do catálogo não são recursos garantidos. As informações fornecidas não isentam o usuário de suas próprias avaliações e inspeções. Nossos produtos estão sujeitos a um processo de desgaste e envelhecimento natural. Portanto, o produto entregue pode ser diferente da ilustração.

Resumo

Resumo	2
1. Sobre esta documentação	5
1.1 Documentação necessária e complementar	5
1.2 Apresentação de informações	5
1.2.1 Instruções de segurança	5
1.2.2 Símbolos	6
1.2.3 Termos.....	6
1.2.4 Abreviações	6
2. Instruções de segurança	7
2.1 Sobre este capítulo	7
2.2 Uso pretendido	7
2.3 Uso inadequado.....	7
2.4 Qualificação de pessoal	7
2.5 Instruções gerais de segurança.....	8
2.6 Instruções de segurança relacionadas a produtos e tecnologias	8
2.7 Indicações sobre o produto	8
3. Instruções gerais.....	9
4. Sobre este produto	9
4.1 Descrição funcional	9
4.2 Visão geral do componente.....	10
4.3 Identificação do produto	10
5. Transporte e armazenamento	10
6. Montagem	11
6.1 Local de operação.....	11
6.2 Conexão hidráulica	11
6.3 Montagem	12
6.4 Estresse mecânico	12
7. Conexão elétrica.....	13
7.1 Atribuição de pinos (vista de cima).....	13
8. Comissionamento.....	13
8.1 Antes do comissionamento	13
9. Tela inicial.....	14
9.1 Tela de status.....	14
9.2 Exibição da hora.....	14
9.3 Padrão exibido	14
9.4 Números ordinais	14
10. Menu e operação	14
10.1 Estrutura do menu	15
10.2 Modos de operação	16
10.2.1 Medição com controle de tempo.....	16
10.2.2 E/S digital.....	16
10.2.3 Botão	16
10.2.4 Automático	17
10.3 Configuração do alarme	17
10.3.1 Tipo de alarme	17
10.3.1.1 Alarme padrão.....	17
10.3.1.2 Modo de filtro	18
10.3.1.3 Alarme de temperatura	18
10.3.1.4 Memória de alarme.....	18
10.3.1.5 Filtro passa-baixa.....	18
10.4 Configuração analógica	19

10.5	Padrão	19
10.6	Configuração de fluxo	20
10.6.1	Automático	20
10.6.2	Consertar	20
10.7	Comunicação	20
10.7.1	Tipo	20
10.8	Taxa de transmissão CAN	20
10.8.1	ID do nó CAN	20
10.8.2	Taxa de transmissão RS232	21
10.8.3	Transmissão automática	21
10.9	Tela de configuração	21
10.10	Parâmetro do sensor	21
10.10.1	Resultados da medição	21
10.10.2	Eletrônicos	22
10.10.3	Horário de funcionamento	22
10.10.4	Informações sobre erros	22
10.10.5	Configurações de fluxo	22
10.11	Idioma	22
11.	Calibração	23
12.	Saída de corrente analógica (4...20mA)	24
12.1	Medição sem resistência de carga	24
12.2	Medição com resistência de carga	24
12.3	Configuração	24
12.4	Conversão da saída de corrente analógica para o número ordinal	24
12.5	Saída de dados sequenciais para ISO 4406 e SAE AS 4059E	25
13.	Comutação de entradas e saídas	26
13.1	Entrada digital	26
13.2	Saída de comutação	26
13.2.1	Opção 1	26
13.2.2	Opção 2	27
14.	Comunicação RS232	28
14.1	Parâmetros da interface	28
14.2	Comandos de leitura	28
14.3	Comandos de configuração	30
14.4	Cálculo do checksum (CRC)	33
15.	Comunicação CAN	34
15.1	CANopen	34
15.1.1	"Dicionário de objetos CANopen" em geral	35
15.1.2	Objetos de comunicação CANopen	35
15.1.3	Objeto de dados de serviço (SDO)	36
15.1.4	Objeto de dados do processo (PDO)	38
15.1.5	Mapeamento de DOP	38
15.1.6	"Dicionário de objetos CANopen" em detalhes	40
16.	Sistemas de classificação	46
16.1	Definição de tamanhos de partículas	46
16.1.1	Classes de limpeza de acordo com a ISO 4406	46
16.1.2	Classes de limpeza de acordo com a SAE AS 4059E	47
16.1.3	Classes de limpeza de acordo com a NAS 1638	48
16.1.4	Classes de limpeza de acordo com GOST 17216	49
17.	Manutenção e reparo	50
17.1	Manutenção	50
17.2	Reparo	50
18.	Descomissionamento, desmontagem, descarte	51
18.1	Meio ambiente	51
19.	Acessórios	52
20.	Solução de problemas	53
21.	PERGUNTAS FREQUENTES	54
22.	Dados técnicos	56

22.1	Dados técnicos.....	56
22.2	Desenho dimensional.....	57
23.	Apêndice.....	58
23.1	Comprimentos dos cabos.....	58
23.2	Codificação de bits de erro.....	58
23.3	Contaminação por partículas.....	60

1 Sobre esta documentação

Esta documentação foi escrita para engenheiros de serviço, técnicos, operadores e operadores de sistema.

Este documento contém informações importantes para a montagem, o transporte, a ativação, a operação, o uso, a manutenção, a desmontagem e a solução de problemas simples de forma segura e adequada.

Leia este documento completamente e, em especial, o capítulo "Instruções de segurança" antes de trabalhar com o produto.

1.1 Documentação necessária e complementar

	Título	Número do documento	Tipo de documento
	Início rápido	07.021.01369	Início rápido

Tabela 1: Documentação necessária e complementar

1.2 Apresentação de informações

Este documento pode ajudá-lo a trabalhar de forma rápida e segura com o seu produto. Usamos instruções de segurança, símbolos, termos e abreviações padronizados. Para melhor compreensão, eles são explicados nas seções a seguir.

1.2.1 Instruções de segurança

Nesta documentação, as instruções de segurança são confrontadas com uma sequência de ações que resultariam em perigo de ferimentos pessoais ou danos ao equipamento. As medidas descritas para evitar esses perigos devem ser .

As instruções de segurança estão estruturadas da seguinte forma:

 PALAVRAS DE SINALIZAÇÃO
Tipo e fonte de perigo Consequências da não conformidade * Medidas de segurança e defesa contra riscos

* Sinal de alerta: chama a atenção para perigo

* Palavra de sinalização: indica a gravidade do perigo

* Tipo e fonte de perigo: especifica o tipo e a fonte de perigo

* Consequências: descreve as consequências da não conformidade

* Medidas: descreve como lidar com o risco

Sinal de alerta, palavra de sinalização	Significado
 PERIGO	Indica uma situação perigosa que pode resultar em morte ou ferimentos graves se não for evitada.
 AVISO	Indica uma situação perigosa que pode resultar em morte ou ferimentos graves se não for evitada.
 CUIDADO	Indica uma situação perigosa que pode resultar em ferimentos leves a moderados se não for evitada.
OBSERVAÇÃO	Indica danos ao equipamento: O produto ou o ambiente ao redor podem ser danificados.

Tabela 2: Significado dos sinais de alerta

1.2.2 Símbolos

Os símbolos a seguir indicam observações que não são relevantes para a segurança, mas que aumentam a inteligibilidade da documentação.

Símbolo	Significado
	Se essas informações não forem observadas, o produto não poderá ser usado ou operado de forma ideal
	Esse símbolo adverte contra raios laser.
	Etapa de ação / instrução única e independente
1. 2.	Instrução numerada Os números indicam que as etapas de ação se sucedem

Tabela 3: Significado dos símbolos

1.2.3 Termos

Nesta documentação, são usados os seguintes termos:

Prazo	Significado
µm(c)	Especificação de tamanho para partículas ao usar ISO-MTD

Tabela 4: Termos

1.2.4 Abreviações

Abreviação	Significado
OL	Número ordinal
APC	Contador automático de partículas
MTD	Pó de teste médio
mm	Indicação de minutos com dois dígitos
ss	Indicação de segundos com dois dígitos

Tabela 5: Abreviações

2. Segurança instruções

2.1 Sobre este capítulo

Este produto foi fabricado de acordo com os padrões de engenharia geralmente reconhecidos. No entanto, há risco de ferimentos ou danos se você não observar este capítulo e as instruções de segurança contidas nesta documentação.

- ▶ Leia este documento completa e minuciosamente antes de trabalhar com o produto.
- ▶ Guarde este documento e garanta que ele esteja disponível para todos os usuários.
- ▶ Sempre inclua a documentação necessária ao passar o equipamento para terceiros.

2.2 Uso pretendido

Este produto é um componente hidráulico.

O dispositivo é um monitor óptico de partículas, para monitorar a limpeza de fluidos. Ele funciona de acordo com o princípio da extinção da luz (redução da radiação) e mede as partículas no fluido.

Os valores medidos são convertidos em classes de limpeza padronizadas e exibidos no visor. Por meio de diferentes interfaces, os dados de medição podem ser lidos e transferidos.

A conexão ao sistema de fluido é feita por meio de duas conexões Minimesse®

M16x2. Você pode usar o produto para as seguintes finalidades:

- * Monitoramento da limpeza de um fluido
- * Análise de tendências do grau de contaminação

O produto destina-se apenas a uso profissional, não para uso particular.

O "uso pretendido" também inclui o fato de você ter lido e entendido completamente esta documentação, em especial o Capítulo 2 "Instruções de segurança".

2.3 Uso inadequado

Qualquer outro uso que não seja o uso pretendido descrito é impróprio e inadmissível.

Se produtos inadequados forem instalados ou usados em aplicações relacionadas à segurança, podem ocorrer estados operacionais não intencionais na aplicação, o que pode causar lesões pessoais e/ou danos materiais. Portanto, só use esse produto em aplicações relacionadas à segurança se esse uso for expressamente especificado e permitido na documentação do produto, exemplo, em áreas de proteção contra explosão ou em partes relacionadas à segurança de um sistema de controle (segurança funcional).

A FILTREC SPA não assume nenhuma responsabilidade por danos resultantes do uso inadequado. Os riscos associados ao uso inadequado são de responsabilidade exclusiva do usuário.

2.4 Qualificação de pessoal

As operações descritas neste documento exigem conhecimentos fundamentais de mecânica e hidráulica, bem como conhecimento dos termos técnicos apropriados. Para garantir o uso seguro, essas operações só podem ser realizadas por um trabalhador com a devida qualificação ou por uma pessoa instruída sob a orientação de um trabalhador qualificado.

Um trabalhador qualificado é alguém que pode (com base em sua formação técnica, conhecimento e experiência, bem como no conhecimento das respectivas regulamentações dos trabalhos que lhe são atribuídos) reconhecer possíveis perigos e garantir medidas de segurança adequadas. Um trabalhador qualificado deve observar os regulamentos técnicos relevantes.

2.5 Instruções gerais de segurança

- * Observe os regulamentos válidos para prevenção de acidentes e proteção ambiental.
- * Observe as normas e os requisitos de segurança do país em que o produto é usado/aplicado.
- * Utilize somente produtos FILTREC que estejam em perfeitas condições técnicas.

Observe todas as instruções do produto.

As pessoas que montam, operam, desmontam ou fazem a manutenção dos produtos FILTREC não podem fazê-lo sob a influência de álcool, outras drogas ou medicamentos que afetem a capacidade de resposta.

- * Utilize somente acessórios e peças sobressalentes aprovados pelo fabricante, a fim de evitar perigo pessoal devido a peças sobressalentes inadequadas.
- * Observe os dados técnicos e as especificações ambientais especificados na documentação do produto.

Se produtos inadequados forem usados ou instalados em aplicações relevantes para a segurança, podem ocorrer estados operacionais não intencionais na aplicação, o que pode causar lesões pessoais e/ou danos materiais. Portanto, só use o produto em aplicações relevantes para a segurança se esse uso for expressamente especificado e permitido na documentação do produto.

Você só pode colocar o produto em operação quando tiver sido estabelecido que o produto final (por exemplo, uma máquina ou sistema), no qual os produtos FILTREC estão instalados, está em conformidade com os regulamentos específicos do país, regulamentos de segurança e padrões da aplicação.

2.6 Instruções de segurança relacionadas ao produto e à tecnologia



Laser

O Monitor de Partículas FMSC01S0 contém um sensor a laser classificado para uso pretendido como laser de classe 1, de acordo com a norma DINEN 60825-1:2001-11. Em circunstâncias razoavelmente previsíveis, a radiação laser acessível não é perigosa.

► Com a exposição direta a lasers de classe 1 na faixa de potência superior, não se pode descartar a possibilidade de lesões, como cegueira, comprometimento da visão de cores e interrupção.

2.7 Indicações sobre o produto

Na parte traseira do dispositivo, há a placa de identificação (Fig. 1-1) e a nota com a classe do laser (Fig. 1-2).



Fig.1: Classe de laser de indicação



Fig.2: Etiqueta de radiação laser

OBSERVAÇÃO

Limitação funcional

Danos à membrana de compensação de pressão. Prejuízo da classe de proteção IP67.

Na parte traseira do dispositivo, há uma membrana de compensação de pressão (Fig. 1-3), que não deve ser danificada. Tenha cuidado ao trabalhar na parte traseira.

Na lateral do dispositivo, próximo a uma conexão Minimes, uma etiqueta indica a radiação do laser (Fig. 2).

3 Instruções gerais do site

Para prevenção de danos materiais e danos ao produto



CUIDADO

Perigo devido ao manuseio inadequado!

Danos materiais!

- ▶ O Monitor de Partículas FMSC01S0 só pode ser usado de acordo com a Seção 2-2, "Uso pretendido".

Vazamento ou derramamento de fluido hidráulico!

Poluição ambiental e poluição das águas subterrâneas!

- ▶ Use agentes aglutinantes de óleo para aglutinar o óleo hidráulico que está vazando.

Contaminação devido a fluidos e corpos estranhos!

- ▶ Desgaste prematuro - mau funcionamento - risco de danos - danos materiais
- ▶ Preste atenção à limpeza durante a montagem para evitar que corpos estranhos, como cordões de solda ou lascas de metal, entrem nas linhas hidráulicas e causem desgaste prematuro ou mau funcionamento.
- ▶ Certifique-se de que as conexões, linhas hidráulicas e peças de fixação (por exemplo, medidores) estejam livres de sujeira e lascas.
- ▶ Antes do comissionamento, verifique se todas as conexões hidráulicas e mecânicas estão conectadas e apertadas, e se todas as juntas e vedações dos conectores de plugue estão montadas corretamente e sem danos.
- ▶ Para a remoção de lubrificantes e outros contaminantes, use lenços industriais sem resíduos.
- ▶ Certifique-se de que as conexões, as linhas hidráulicas e as peças de fixação estejam limpas.
- ▶ Certifique-se de que nenhum contaminante entre ao fechar as conexões.
- ▶ Certifique-se de que nenhum detergente entre no sistema hidráulico.
- ▶ Não use resíduos de algodão ou panos de limpeza de fiapos para a limpeza.
- ▶ Não use o estopa como agente de vedação.

4. Sobre este produto

4.1 Descrição funcional

O Monitor de Partículas FMSC01S0 é um monitor óptico de partículas que opera com base no princípio da extinção da luz.

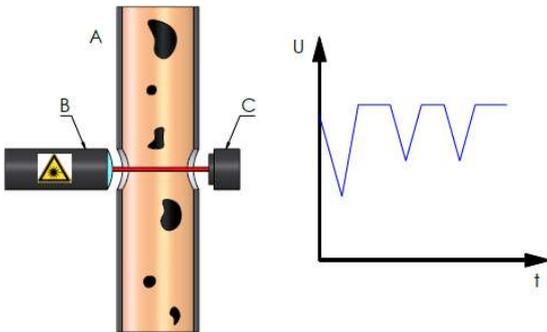


Fig. 3: Projeto e princípio de medição de um monitor de partículas

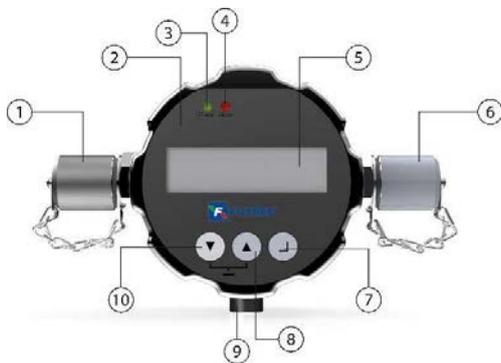
Ele consiste em uma célula de medição de fluxo (A), um laser (B) e um fotodiodo (C).

O laser atravessa a célula de medição até o fotodiodo oposto. Se uma partícula passar pelo feixe de laser, a intensidade da luz detectada pelo fotodiodo será reduzida. Quanto maior a partícula, maior a redução da intensidade.

O Monitor de Partículas FMSC01S0 permite que os usuários monitorem o nível de contaminação e a tendência em relação à limpeza de fluidos. Podem surgir diferenças na precisão absoluta em comparação com contadores de partículas calibrados de acordo com a norma ISO 11171. No entanto, o desvio é menor que um número de escala. As alterações são mostradas com grande precisão.

O monitoramento contínuo da limpeza permite que as alterações na máquina sejam detectadas muito rapidamente. O aviso imediato permite que sejam tomadas medidas antes que a contaminação aumente a ponto de danificar todo o sistema.

4.2 Visão geral do componente



- 1 Conexão hidráulica
- 2 Painel frontal e tela
- 3 Luz indicadora "Power" (Alimentação)
- 4 Luz indicadora "Alarme"
- 5 Tela
- 6 Fluido de conexão hidráulica
- 7 Botão de seleção [+]
- 8 Botão DOWN [▼]
- 9 Conexão do cabo do sensor M12x1
- 10 Botão UP [▲]

Fig.4: Visão geral do componente

1+ 6 Conexão hidráulica

O dispositivo é equipado com dois conectores Minimesse® M16x2. Normalmente, são adicionadas duas mangueiras Minimesse® para conectar o monitor de partículas ao sistema de fluido. A medição é independente da direção do fluxo.

2+ 5 Painel frontal e tela

São exibidas as últimas classes de limpeza medidas e o tempo até a próxima medição ou o tempo de medição restante.

3 Luz indicadora "Power" (Alimentação)

Se uma tensão operacional for aplicada, essa luz indicadora acenderá em verde.

4 Luz indicadora "Alarm" (Alarme)

Se houver um alarme interno, essa luz indicadora acenderá em vermelho. Vários alarmes podem ser definidos no dispositivo. Leia o manual para obter mais informações.

7 Botão de seleção [+]

O botão de seleção leva próximo nível de menu ou à próxima posição, se houver valores a serem definidos.

8+ 10 Botão DOWN [▼] e botão UP [▲]

Esses botões navegam pelo menu e percorrem as entradas.

9 Conexão do cabo do sensor M12x1

O dispositivo é equipado com um conector M12x1 de 8 polos para conexão de um cabo sensor. A atribuição de pinos do cabo do sensor e sua conexão estão incluídas neste manual.

Outras funções dos botões:

* Voltar:

Pressione simultaneamente os botões UP [▲] e DOWN [▼].

* Mudança de valores:

Com o botão UP [▲] ou o botão DOWN [▼], o parâmetro desejado pode ser marcado na estrutura do menu. Para escolher esse parâmetro, pressione o botão de seleção e, em seguida, o valor pode ser alterado com o botão UP [▲] ou DOWN [▼]. As alterações são confirmadas pressionando-se o botão de seleção após a última posição da capacidade de entrada. Caso pule para o nível superior antes de pressionar o botão de seleção, as alterações não serão salvas.

4.3 Identificação do produto



Fig.5: Placa de identificação

5. Transporte e armazenamento

Não há instruções especiais de transporte para esse produto.

- ▶ Entretanto, observe as instruções do Capítulo 2, "Instruções de segurança".
- ▶ Para armazenamento e transporte, observe as condições ambientais especificadas nos dados técnicos.

6. Montagem

6.1 Local de operação

Siga estas instruções ao determinar o local de montagem:

Conecte o monitor de partículas no fluxo de desvio a uma linha de pressão.

A direção do fluxo é arbitrária.

No ponto de conexão, de preferência, deve haver condições de pressão constante. A pressão pode variar, mas não deve haver picos de pressão ou fortes flutuações.

O fluxo de volume deve ser constante e estar entre 50 e 400 ml/min.

* Um controle de fluxo ou redução de pressão deve sempre ser instalado a jusante do monitor de partículas, pois eles podem gerar turbulências ou bolhas de ar que causam erros de medição.

Se for necessária uma bomba para gerar o fluxo exigido, ela deve ser de baixa pulsação e deve ser instalada na linha de pressão, pois a pressão negativa no lado da sucção pode gerar bolhas de ar que causariam erros de medição.

Se houver bolhas de ar no sistema, uma seção de acalmia na forma de uma mangueira de aproximadamente 2 metros deve ser instalada à frente do sensor.

6.2 Conexão hidráulica

O sensor tem duas conexões parafusadas " e é fornecido de fábrica com conexões Minimess parafusadas. A pressão do sistema gera a taxa de fluxo necessária e precisa ser estrangulada após o dispositivo. A direção do fluxo pode ser escolhida livremente.

Para poder ler o visor, o dispositivo deve ser instalado em uma posição acessível. Com o comprimento das mangueiras, o risco de sedimentação de partículas maiores aumenta. Além disso, especialmente em viscosidades mais altas e ao usar mangueiras Minimess, é preciso garantir que a pressão seja suficientemente alta para gerar um fluxo entre 50 e 400 ml/min.



As conexões Minimess podem ser trocadas por outros conectores. O torque máximo de aperto de 25 Nm não deve ser excedido.



Ao trocar os acoplamentos de conexão, nenhuma sujeira, lascas ou outras contaminações devem entrar no interior do dispositivo.

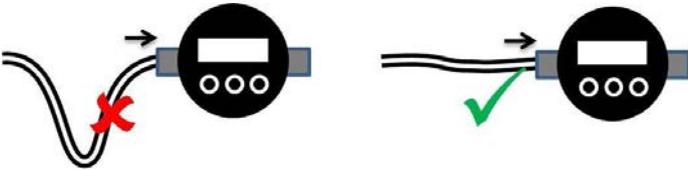


Fig. 6: Conexão hidráulica, evite furos cegos na linha de suprimento

O dispositivo deve ser instalado em um local de medição relevante no circuito hidráulico, onde existam condições de pressão constante. A pressão pode variar, mas não deve apresentar picos ou fortes flutuações durante a medição

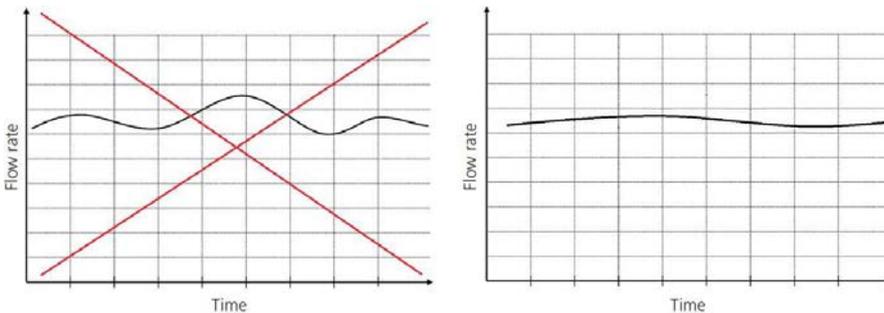


Fig.7: Taxa de fluxo das condições de contorno



Recomenda-se conexão com a linha de controle. Normalmente, prevalecem apenas pressões moderadas nesse ponto, e uma descarga de no máximo 400 ml/min normalmente não representa um problema para o circuito de controle.

Se não houver circuito de controle, o circuito de filtro/resfriamento geralmente é uma alternativa possível.

Na figura a seguir, a diferença de pressão, dependendo do fluxo de volume, é exibida para várias viscosidades. Com um determinado fluxo de volume, a pressão necessária pode ser estimada.

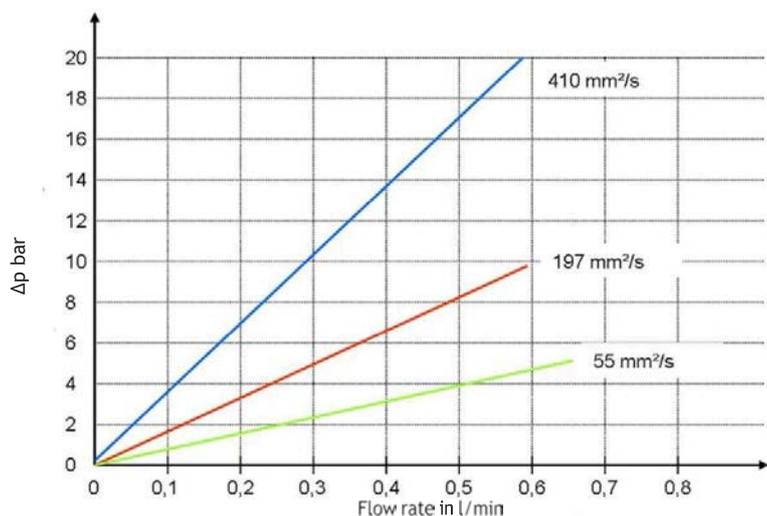


Fig. 8: Δ características p-Q para viscosidades variáveis sem conexões Minimes

6.3 Montagem

O dispositivo tem duas opções de montagem:

Orientação	Montagem	Torque de aperto	Profundidade do parafuso
Parte inferior	4 x M5	Máx. 4 Nm (classe de resistência 8.8)	Mín. 5 ⁺¹ mm
Lateralmente	2 x M6	Máx. 8 Nm (classe de resistência 8.8)	Mín. 6 ⁺¹ mm

Tabela 6: Opções de montagem

6.4 Estresse mecânico

A tensão mecânica no dispositivo não deve exceder os dados fornecidos na tabela abaixo.

Estresse	Frequência	Estresse
Vibração máxima em todos os três eixos	5 ...9 Hz 9 ...16,5 Hz 16,5 ...200 Hz	Amplitude: +/-15 mm 3 g 10 g

Tabela 7: Tensão mecânica permitida



Fig. 9: Tensão mecânica inadmissível

7. Conexão Elétrica



AVISO

Alimentação incorreta

Perigo de vida - ferimentos

- ▶ Somente um electricista qualificado deve instalar o dispositivo.
- ▶ Cumprir as diretrizes nacionais e internacionais para a instalação de equipamentos elétricos

Fonte de alimentação de acordo com EN50178, SELV, PELV, VDE0100-410/A1. Desenergize o sistema para instalação e conecte o dispositivo da seguinte forma:

Deve ser usado um cabo de sensor blindado.

7.1 Atribuição de pinos (vista de cima)

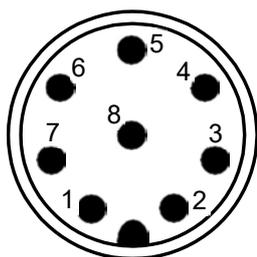


Fig. 10: Atribuição de pinos do conector do sensor

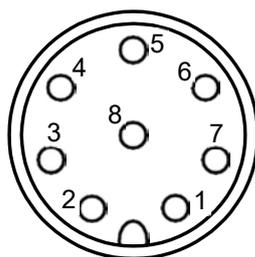


Fig. 11: Atribuição de pinos do conector do cabo

Pin	Função	Cabo padrão colorido
1	Fonte de alimentação L+	Branco
2	Fonte de alimentação L-	Marrom
3	TxD, CAN baixo [OUT]	Verde
4	RxD, CAN alto [IN]	Amarelo
5	Entrada digital (partida/parada)	Cinza
6	Saída analógica 4...20mA	Rosa
7	Saída de chave (coletor aberto/alarme)	Azul
8	Terra do sinal	Vermelho
Escudo	-	-

Tabela 8: Atribuição de pinos

O cabo do sensor deve ser blindado. Para atingir o grau de proteção IP67, somente conectores e cabos adequados devem ser usados. O torque de aperto do conector é de 0,1 Nm.

8. Comissionamento

8.1 Antes do comissionamento

Certifique-se de ler e compreender o manual de operação antes de colocar o dispositivo em operação.

- ▶ As informações sobre o uso pretendido, as condições de operação e as especificações técnicas devem ser seguidas.
- ▶ Conecte o monitor de partículas de acordo com o capítulo 6 "Montagem".
- ▶ Os cabos e as mangueiras devem estar fora da faixa de movimentação da equipe de operação (risco de tropeçar).

9. Iniciar a tela

A condição do dispositivo é visível na tela inicial.

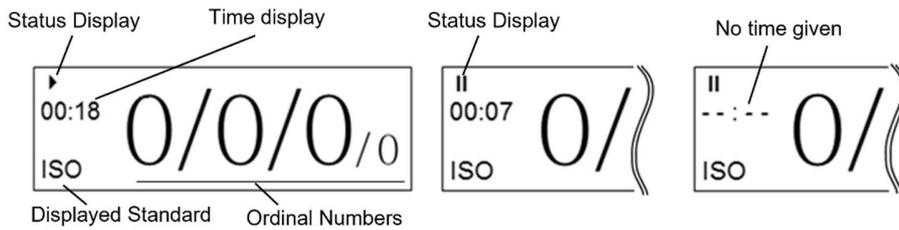


Fig.12: Tela inicial, medição em execução e pausada, sem indicação de tempo

9.1 Exibição de status

Descrição	Exibição de status
Execução de medição	▶
Regulagem do laser	▶ intermitente (no início de cada medição, por 2 a 3 segundos)
Dispositivo em modo de pausa	

9.2 Exibição da hora

* Execução de medição:

Exibe - dependendo do modo de operação - o tempo decorrido ou restante para a medição atual. Especificado em [minutos: segundos]

* Modo de pausa:

Indica o tempo restante para a próxima medição em [minutos: segundos]

Se o tempo de pausa for alterado no modo de pausa e for menor do que o tempo já decorrido, o visor mostrará "-----".

As informações permanecerão em vigor até que o tempo restante original se conclua. Depois disso, novo tempo de pausa estará ativo.

9.3 Padrão exibido

Indicação da norma exibida no momento: ISO, SAE, NAS ou GOST. A seleção é feita por meio do menu.

9.4 Números ordinais

Exibição dos números ordinais da última medição realizada. A quantidade de números ordinais pode diferir de acordo com o padrão selecionado. Para os padrões GOST e NAS, apenas um número ordinal é exibido.



Os números ordinais de acordo com a norma ISO 4406 entre 1 e 6 são sempre exibidos com ≤ 6 .

De acordo com a ISO 4406, o número ordinal do canal de medição de 21 μm não é avaliado. Esse valor medido é, no entanto, mostrado como informação adicional e indicado por um tamanho reduzido.

10. Menu de operação

Os botões [▲] ou [▼] são usados para navegar no menu e percorrer as entradas. Pressione o botão de seleção [↵] para ir para o próximo nível. Para voltar, pressione os botões [▲] e [▼] simultaneamente.

Se precisar fazer ajustes nos valores, você pode pular para a próxima posição pressionando o botão [↵].

Selecione o número a ser alterado e altere-o usando as teclas de seta [▲] e [▼]. As alterações só serão aceitas quando você confirmar usando [↵] após a última posição. Se você pular para um nível superior antes da confirmação final, as alterações serão rejeitadas.

10.1 Estrutura do menu

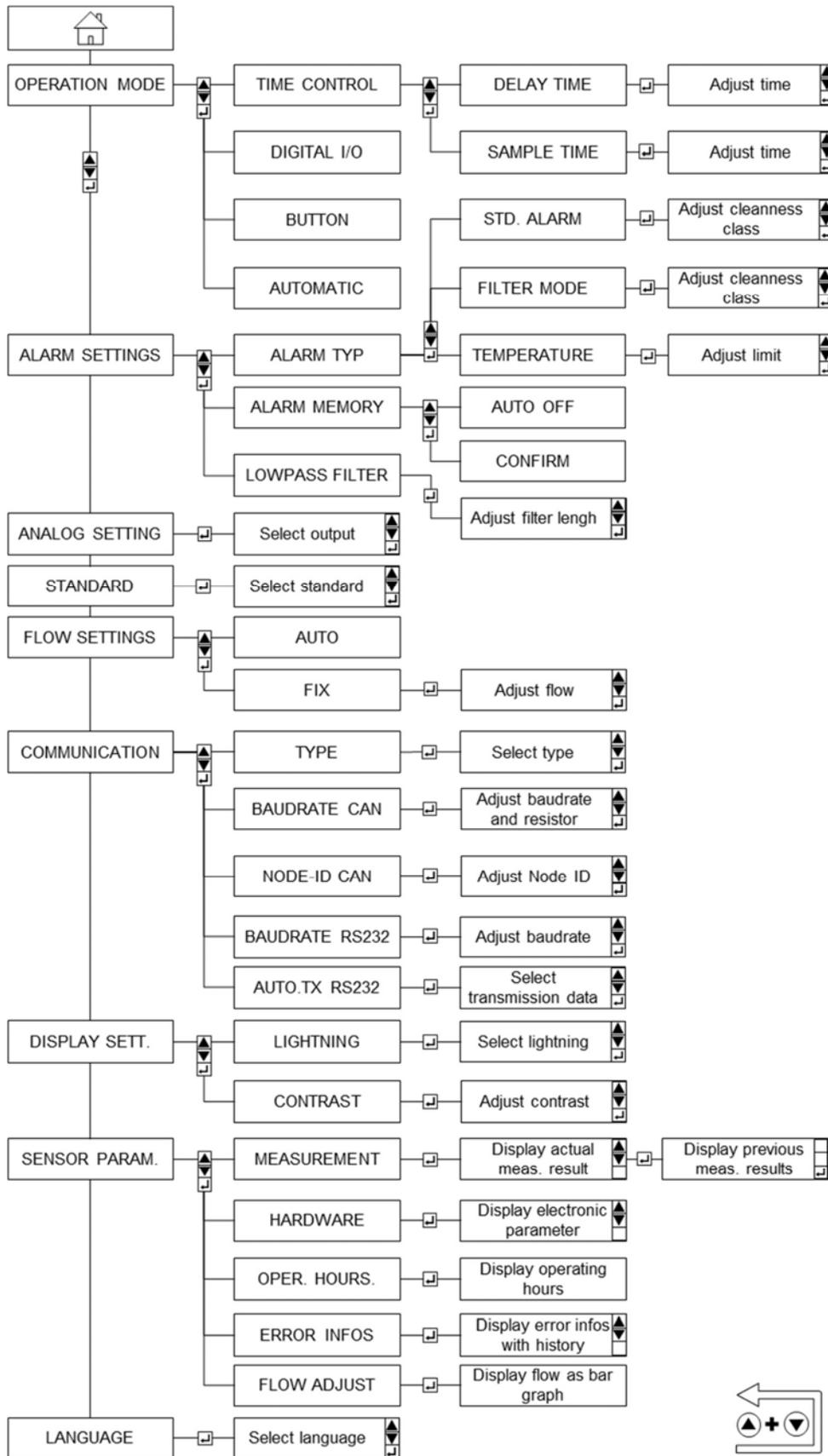


Fig.13: Estrutura do menu

10.2 Modos de operação

Há quatro modos de operação disponíveis, que podem ser especificados no menu. Início de uma medição, o laser interno se ajusta automaticamente. Esse processo pode ser visto pelo piscar do símbolo [▶] na tela e geralmente leva cerca de 2 a 3 segundos. Depois disso, o símbolo se acende permanentemente e a medição é iniciada. O modo de pausa é mostrado pelo símbolo [II].



É necessário tempos de medição entre 30 e 300 segundos. Para limpeza de 15 (a $4\mu\text{m}_{(0)}$) e melhor (de acordo com a ISO 4406), o tempo de medição deve ser de pelo menos 120 segundos. A configuração padrão para o tempo de medição é de 60 segundos.

10.2.1 Medição com controle de tempo

O Monitor de Partículas FMSC01S0 funciona com o tempo de medição definido e os tempos de pausa entre as medições. As configurações a seguir devem ser :

Parâmetro	Valor mínimo / segundos	Valor máximo / segundos
Tempo de medição	30	300
Tempo de pausa	1	86400 (24h)
Tempo de medição definido na fábrica	60	
Tempo de pausa definido na fábrica	10	

Tabela 9: Parâmetros de medição com controle de tempo

A configuração padrão de 60 segundos de tempo de medição e 10 segundos de pausa fornece um novo resultado de medição a cada 70 segundos.

Informações sobre a especificação de tempo na tela inicial:

- * Medição em andamento: Tempo restante até o final da medição (contador regressivo)
- * Modo de pausa: tempo restante para a próxima medição (contador regressivo)

10.2.2 E/S digital

Uma medição está em andamento [▶], desde que o Pino 5 do plugue M12 seja colocado na tensão de alimentação (L+) ou não esteja conectado. Se o Pino 5 estiver conectado ao terra (L-, Pino 2), o modo de pausa [II] estará ativo.

A corrente máxima de entrada no Pino 5 é de 10 mA.

Informações sobre a especificação de tempo na tela inicial:

- * Medição de execução: Tempo decorrido (contador ascendente)
- * Modo de pausa: Exibe o tempo de medição da última medição (exibição estática)

Atribuição do pino 5	Função
Tensão de alimentação (L+)	Medição em andamento [▶]
Não conectado	Medição em andamento [▶]
Terra (L-, pino 2)	Modo de pausa [II]

Tabela 10: Atribuição do pino 5 para o modo de medição E/S

10.2.3 Botão

Há duas maneiras de iniciar ou terminar uma medição.

- * Ao pressionar manualmente o botão [←].
- * Por um comando "Start" (Iniciar) e "Stop" (Parar) por meio da linha de comunicação digital. Isso pode ser feito via RS232, CANopen ou CAN J1939.

Após o término de uma medição, o resultado da medição é mostrado na tela inicial. É necessário garantir a conformidade com os tempos de medição recomendados.

Informações sobre a especificação de tempo na tela inicial:

- * Medição de execução: Tempo decorrido (contador ascendente)
- * Modo de pausa: Exibe o tempo de medição da última medição (exibição estática)

10.2.4 Automático

No modo automático, o tempo de medição é dinâmico e depende do fluxo e da concentração de partículas.

Uma medição é executada até que as seguintes condições sejam atendidas:

- * Um número definido de partículas foi detectado E
- O tempo de medição é de pelo menos 45 segundos OU
- * O tempo de medição excede 300 segundos

Após o cumprimento das condições, o resultado é calculado e exibido. O número de partículas necessárias pode ser alterado por meio da interface serial com o comando "WAutoParts". Para obter mais informações, consulte o capítulo "Comunicação". No entanto, ele só deve ser alterado por um usuário experiente. A configuração de fábrica é 200.

Informações sobre a especificação de tempo na tela inicial:

- * Medição de execução: Tempo decorrido (contador ascendente)
- * Modo de pausa: Não disponível, uma nova medição é iniciada automaticamente.

10.3 Configuração do alarme

10.3.1 Tipo de alarme

Há três modos de alarme diferentes disponíveis, que podem ser especificados no menu.

Todos os três alarmes estão conectados entre si. Se um dos três alarmes for ativado, isso será sinalizado pelo seguinte:

- * O LED "Alarme" acende em vermelho
- * Um triângulo de advertência piscando com um ponto de exclamação no visor
- * Saída de alarme Pino 7 ativo (consulte o Capítulo 13.2 "Saída do interruptor")
- * Configuração de bits definidos nos códigos de erro (ERC)



Os resultados de medição de 0 (ZERO) são considerados implausíveis.
O tratamento de alarmes é ignorado caso, com exceção do alarme de temperatura.

10.3.1.1 Alarme padrão

Para cada número ordinal (OL) medido, pode ser definido um valor limite separado. Se uma classe de tamanho não for considerada, o menor valor deverá ser definido. O alarme é ativado assim que uma classe de limpeza medida atinge ou ultrapassa o valor-limite definido.

Padrão	Faixa de ajuste	Valor para desativação	Condição do alarme
ISO 4406	0, 1, 2... 28	0	OZ 4 $\mu\text{m} \geq$ valor limite OU OZ 6 $\mu\text{m} \geq$ valor limite OU
SAE AS 4059E	000, 00, 0, 1, 2...12	000	OZ 14 $\mu\text{m} \geq$ valor limite OU OZ 21 $\mu\text{m} \geq$ valor limite
NAS 1638	00, 0, 1, 2...12	00	
GOST 17216	00, 0, 1, 2...17	00	OZ \geq valor limite

Tabela 11: Padrão de configuração de alarme

10.3.1.2 Modo de filtro

Para cada número ordinal (OL) medido, pode ser definido um valor limite separado. Se uma classe de tamanho não for considerada, o menor valor deverá ser definido. O alarme é ativado assim que uma classe de limpeza medida atinge ou fica abaixo valor limite definido.

Padrão	Faixa de ajuste	Valor para desativação	Condição do alarme
ISO 4406	0, 1, 2... 28	0	OZ 4 µm ≥ valor limite OU OZ 6 µm ≥ valor limite OU
SAE AS 4059E	000, 00, 0, 1, 2...12	000	OZ 14 µm ≥ valor limite OU OZ 21 µm ≥ valor limite
NAS 1638	00, 0, 1, 2...12	00	OZ ≥ valor limite
GOST 17216	00, 0, 1, 2...17	00	

Tabela 12: Modo de filtro de configuração de alarme

10.3.1.3 Alarme de temperatura

Disponível somente a partir da versão 2.00.15 do software.



Aqui, é possível definir um valor limite para a temperatura. O alarme de temperatura fica ativo quando o valor limite atingido ou excedido. Para desativar o alarme, o valor-limite deve ser definido como "00". A temperatura medida não corresponde diretamente à temperatura do óleo. Faixa de ajuste: 00...85 (00=desativado)

10.3.1.4 Memória de alarme

Há duas possibilidades de remover um alarme sinalizado. A configuração pode ser feita no menu.

1. Desligamento automático

Se as condições de um alarme não forem mais atendidas, o alarme será removido automaticamente.

2. Confirmar

O alarme continua a ser exibido, mesmo que as condições para um alarme não sejam mais atendidas. Ele continuará a ser exibido até que seja removido manualmente. O alarme pode ser removido pressionando-se os botões UP [▲] e DOWN [▼] simultaneamente.

10.3.1.5 Filtro passa-baixa

Em um sistema hidráulico, podem aumentos de curto prazo na concentração (picos), que não são representativos do sistema geral, por exemplo, ao operar uma válvula manual. O FMSC01S0 detecta essas alterações e as exibe corretamente.

O filtro "low-pass" garante que, quando um alarme é definido de acordo com os capítulos 10.3.1.1 e 10.3.1.2, ele não é acionado a cada pico. A concentração de partículas relevante para o alarme é suavizada internamente e um alarme só é emitido em uma alteração contínua na medição. A saída e a exibição dos valores medidos não são afetadas pela filtragem.

Em um fluxo de volume de 0 ml/min ou uma classe ISO de 0 a 4 µm, a função de filtro é automaticamente desativada.

* Faixa de ajuste: 1...255 (1=desativado)

* Configuração de fábrica: 2

* Valor recomendado: ≤ 10

O diagrama a seguir mostra uma resposta em etapas para vários valores do filtro "low-pass". A tabela mostra quantas medições devem ser realizadas para que a concentração interna para avaliação de alarme atinja 90% da concentração real medida.

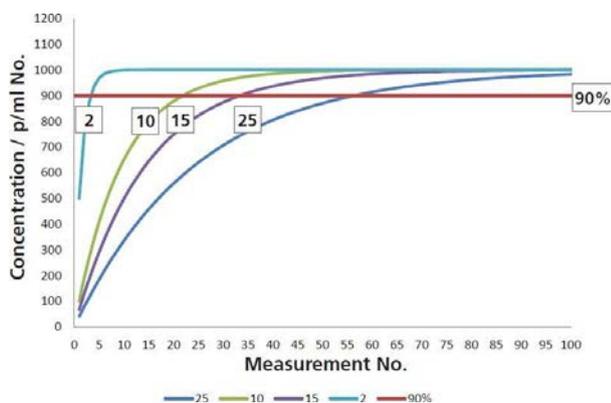


Fig. 14: Resposta ao degrau para valores de filtro "low-pass" 2, 10, 15 e 25

Valor do filtro low-pass	2	5	10	15	25	50	100
Número de medições - até 90%	3	10	21	33	56	113	229

Tabela 13: Valores do filtro low-pass para atingir o limite de 90%.

10.4 Configuração analógica

Os resultados da medição podem ser transmitidos por meio da saída de corrente analógica (4...20 mA). A tabela a seguir fornece uma visão geral das configurações possíveis. Para a medição da corrente e as conversões, consulte o capítulo 12 "Saída de corrente analógica (4...20 mA)".

Seleção de menu	Saída de corrente analógica
4 µm	Saída estática do número ordinal para 4 µm, dependendo do padrão definido ISO ou SAE
6 µm	Saída estática do número ordinal para 6 µm, dependendo do padrão definido ISO ou SAE
14 µm	Saída estática do número ordinal para 14 µm, dependendo do padrão definido ISO ou SAE
21 µm	Saída estática do número ordinal para 21 µm, dependendo do padrão definido ISO ou SAE
SEQUENCIAL (Padrão)	Saída estática do número ordinal para 4, 6, 14 e 21 µm, dependendo do padrão ISO ou SAE definido
NAS 1638	Saída independente do padrão definido. ISO, SAE e GOST podem ser mostrados no visor, mas o NAS é emitido por meio da saída de corrente analógica.
GOST 17216	Saída independente do padrão definido. ISO, SAE e NAS podem ser mostrados no visor, mas o GOST é emitido por meio da saída de corrente analógica.

Tabela 14: Configuração da saída de corrente analógica

10.5 Padrão

A exibição da limpeza pode ser escolhida de acordo com um dos seguintes padrões:

- * ISO 4406
- * SAE AS 4059E
- * NAS 1638
- * GOST 17216



NAS e GOST só estão disponíveis a partir da versão 2.00.15 do software.

Deve-se considerar que, para a SAE AS 4059E, os tamanhos 38 e 70 µm não são analisados em canais separados.

A configuração só se aplica à exibição na tela inicial. Na memória interna e na emissão por meio de interfaces digitais (CAN ou RS232), todos os padrões são visíveis.

O padrão selecionado pode ser visto na tela inicial, no canto inferior esquerdo.

10.6 Fluxo de configuração

10.6.1 Automático

Além do tamanho e do número de partículas, o Monitor de Partículas FMSC01S0 também calcula um índice de fluxo de volume para poder avaliar a concentração de partículas.



O índice de vazão calculado não é uma medida exata do fluxo de volume. É um valor de cálculo interno, que pode ser usado como indicador durante a instalação e o comissionamento da unidade. O dispositivo não deve ser visto ou usado como um medidor de vazão.

10.6.2 Consertar

A concentração de partículas é então calculada, a partir da taxa de fluxo definida. O valor ser inserido em ml/min.

É importante garantir o fluxo real e o fixo não sejam significativamente diferentes. Caso contrário, a concentração de partículas calculada estará correta.

10.7 Comunicação

Há várias configurações possíveis, que podem ser especificadas no menu.

10.7.1 Tipo

Aqui você pode escolher como a interface digital é configurada. Somente um tipo pode ser escolhido. A conexão física é sempre a mesma.

Os seguintes tipos estão disponíveis:

- * RS 232
- * CANopen
- * CAN J1939
- * AUTO CANOPEN (configuração de fábrica)
- * AUTO J1939



O CAN J1939 só está disponível a partir da versão de software 2.00.15.

A configuração ficará ativa após reinicialização do dispositivo.

Ao selecionar "AUTO", o tipo é determinado pelo nível de tensão física na interface digital. A determinação automática do tipo (RS232 ou CAN) é feita quando o dispositivo é ligado.

O CANopen e o CAN J1939 são operados com os mesmos níveis de tensão física. Se "CAN" for detectado, o protocolo CANopen será ativado (configuração de fábrica). Se o J1939 for usado, "AUTO J1939" deverá ser .

10.8 Taxa de transmissão CAN

A taxa de transmissão descreve a velocidade de transmissão do protocolo CANopen e CAN J1939. A unidade física é quilobits por segundo.

As seguintes configurações estão disponíveis:

- * 125 BAUD
- * 250K BAUD
- * 500K BAUD
- * 1000K BAUD
- * TERM. CAN

Com a ativação de "TERM. CAN", a linha de transmissão no dispositivo será completada com um resistor de terminação de 120 Ohm.

10.8.1 ID node CAN

A "ID node" é o endereço com o qual o dispositivo pode ser endereçado por meio do barramento CAN. A "ID node" é necessária para o protocolo CANopen e CAN J1939.

Faixa de configuração: 1 ... 127 (decimal) Faixa de configuração de fábrica
configuração: 10 (decimal)

10.8.2 Taxa de transmissão RS232

A taxa de baud descreve a velocidade de transmissão do protocolo RS232. A unidade física é byte por segundo.

As seguintes configurações estão disponíveis:

- * 9600 BAUD
- * 19200 BAUD
- * 57600 BAUD (velocidade de transmissão para atualizações de firmware)
- * 115200 BAUD

Se o dispositivo estiver conectado por meio da interface RS232, a instância principal deverá sempre ser operada com a mesma taxa de transmissão.

10.8.3 Transmissão automática

Com a ativação da transmissão automática, os resultados da medição são transmitidos via interface RS232 imediatamente após uma medição. A cadeia de dados transmitida corresponde à resposta ao comando "RVaI". Para obter mais informações, consulte o Capítulo 14.

Exemplo de uma cadeia de dados:

```
$Time:78.8916[h];ISO4um:0[-];ISO6um:0[-];ISO14um:0[-];ISO21um:0[-];SAE4um:000[-];  
SAE6um:000[-];SAE14um:000[-];SAE21um:000[-];NAS:00[-];GOST:00[-];Conc4um:0.00[p/ml];  
Conc6um:0.00[p/ml];Conc14um:0.00[p/ml];Conc21um:0.00[p/ml]; FIndex:50000[-];MTime:60[s];  
ERC1:0x0000;ERC2:0x0000;ERC3:0x0000;ERC4:0x0800;CRC:Ä
```

10.9 Exibição da configuração

Para a tela, há várias opções de configuração disponíveis.

* Iluminação:

Seleção, se a luz de fundo deve estar permanentemente ativa ou se é desativada automaticamente após 10 segundos.

* Contraste:

Ajuste do contraste por meio de um visor de barras. Botão UP [▲] = aumenta o contraste Botão DOWN [▼]= reduz o contraste Confirmação via tecla enter [↵]

10.10 Parâmetro do sensor

10.10.1 Resultados da medição

Representação dos resultados das últimas medições válidas. Com os botões UP [▲] e DOWN [▼], todos os resultados são exibidos em uma medição. Com a tecla Enter [↵], os resultados da medição anterior podem ser exibidos novamente.

A representação dos números ordinais varia de acordo com a seleção do padrão.

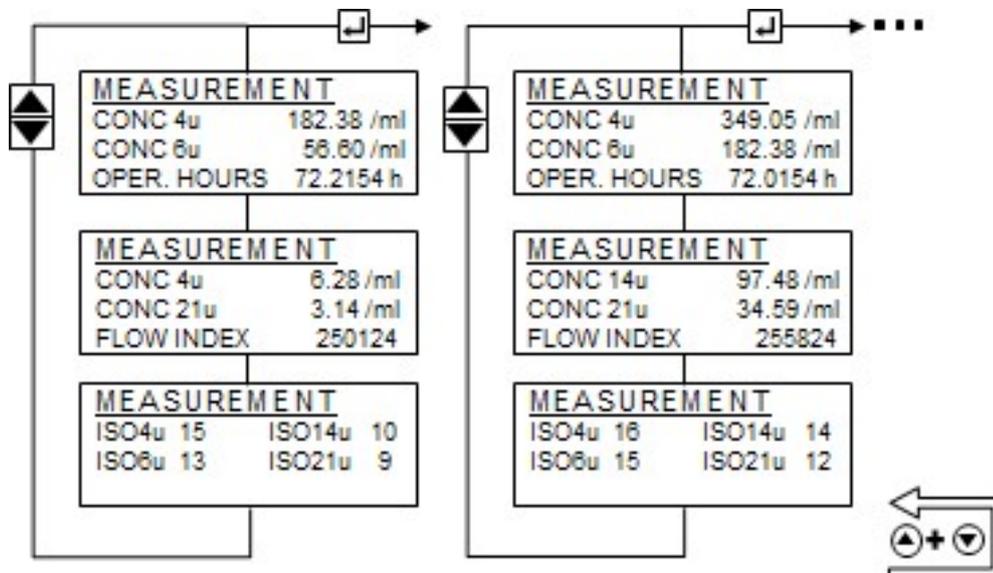


Fig.15: Resultados de medição e exibição do histórico

10.10.2 Eletrônicos

Representação dos parâmetros internos do sensor. O usuário não tem influência sobre eles.

- Corrente de laser:
A corrente que opera o laser interno. O valor deve estar entre 1 e 2,8 mA. Se o valor estiver fora do intervalo, há risco de mau funcionamento. Consulte o capítulo 20.
- Tensão PD:
Tensão do detector interno. O valor deve estar entre 3,7 e 4,3 V. Se o valor estiver fora do intervalo, há risco de mau funcionamento. Consulte o capítulo 20.
- Temperatura:
Temperatura interna do sistema eletrônico. O valor exibido não corresponde diretamente à temperatura do óleo.
- Reforço:
Valor ajustado para o detector interno.

10.10.3 Horário de funcionamento

- Sensor:
Contador de horas de operação do dispositivo. O contador fica ativo assim que o dispositivo é ligado.
- Laser:
Contador de horas de operação do laser. Esse contador só fica ativo durante uma medição.
- Escala de horas:
Exibição das horas restantes até a próxima calibração do dispositivo. Com um valor de 0 (ZERO), o tempo expirou ou a função não está ativada. Quando o tempo tiver expirado, isso será indicado por uma mensagem na tela inicial.

10.10.4 Informações sobre erros

O Monitor de partículas FMSC01S0 coleta vários erros, informações e status operacional e os resume em quatro valores de 16 bits, o ERC (Error Code, código de erro). Eles são sempre mostrados em notação hexadecimal. Para obter mais informações sobre a decodificação, consulte o Apêndice 23 "Codificação de bits de erro".

Os ERCs são criados e armazenados após cada medição. No visor, são mostrados os últimos 256 ERCs. Para percorrê-los, use os botões UP [▲] e DOWN [▼].

Para fazer a correspondência entre os ERCs e a medição específica, a hora de operação referente é exibida no canto superior direito.

- ' 1/256 = ERC da última medição válida
- ' 256/256 = ERC da medição válida mais antiga

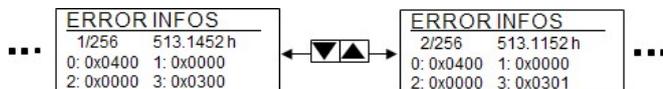


Fig.16: Exibição de códigos de erro (ERC)

10.10.5 Configurações de fluxo

Se o fluxo for determinado automaticamente, ele será mostrado em um gráfico de barras. A barra é escalonada de 50 a 400 ml/min. A representação é usada para verificar o fluxo correto durante o comissionamento. O visor é atualizado a cada 10 segundos.

As letras L (Low) ou H (High) piscando sinalizam uma queda abaixo ou um aumento acima do limite e devem ser evitadas. Se o fluxo for fixado em um valor estático, isso também será exibido. Nesse caso, a barra não se altera.

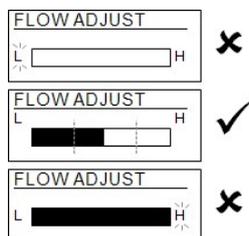


Fig.17: Exibição de barras de fluxo

10.11 Idioma

O menu pode ser exibido em diferentes idiomas. Os seguintes idiomas estão disponíveis:

- Inglês
- Tcheco
- Polonês
- Alemão
- Espanhol
- Turco
- Francês
- Italiano
- Português
- Holandês

11. Calibração

O instrumento é calibrado de acordo com a norma ISO 11943.

O equipamento usado para a calibração é primariamente calibrado de acordo com a norma ISO 11171.



O sinal $\mu m_{(e)}$ indica a calibração do tamanho da partícula usando a poeira de teste ISOMTD.

O certificado de calibração para a calibração inicial é válido por 18 meses.

12. Saída de corrente analógica (4...20mA)

12.1 Medição sem resistência de carga

A medição da corrente deve ser realizada com um amperímetro adequado.

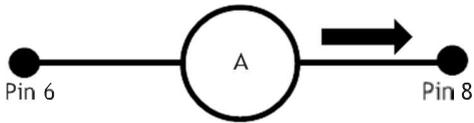


Fig. 19: Medição da corrente sem resistência de carga

Os números ordinais dos diversos padrões são calculados de acordo com as tabelas do capítulo 12.

12.2 Medição com resistência de carga

A medição tensão deve ser realizada com um voltímetro adequado.

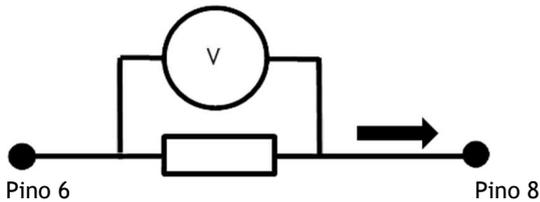


Fig. 20: Medição da corrente com resistência de carga

Os números ordinais dos diversos padrões são calculados de acordo com as tabelas do capítulo 12.

A resistência de carga não pode ser escolhida arbitrariamente. Ela deve ser ajustada de acordo com a tensão de alimentação. A resistência de carga máxima pode ser calculada com a seguinte fórmula:

$$R_{max}[\Omega] = \frac{U[V] - 2[V]}{0.02[A]} - 100[\Omega]$$

Como alternativa, a tabela a seguir pode ser usada:

R _{max} [Ω]	Tensão de alimentação [V]
250	9
400	12
1000	24

Tabela 15: Resistência máxima de carga

12.3 Configuração

A escolha do número ordinal e do padrão a ser fornecido pela saída analógica pode ser feita no menu do dispositivo em "CONFIG. ANALOG".

12.4 Conversão da saída de corrente analógica para o número ordinal

A saída de corrente analógica fornece um sinal de 4 a 20 mA. Abaixo, estão descritas as conversões para o respectivo número ordinal.

I [mA]	ISO 4406	SAE AS 4059E
4	0	000
12	13	5
20	26	12

Tabela 16: Tabela de comparação da saída de corrente com o número ordinal ISO e SAE

I [mA]	NAS 1638	GOST 17216
4	00	00
12	7	15
13	8	17
14	9	-
15	10	-
16	11	-
17	12	-
20	-	-

Tabela 17: Tabela de comparação da saída atual com o número ordinal NAS e GOST

Padrão	Fórmula do número ordinal
ISO 4406	$1,625 - I \text{ [mA]} - 6,5$
SAE AS 4059 E	$0,875 - I \text{ [mA]} - 5,5$
NAS 1638	$I \text{ [mA]} - 5$
GOST 17216	$2 - I \text{ [mA]} - 9$

Tabela 18: Conversão de números ordinais



NAS e GOST só estão disponíveis a partir da versão 2.00.15 do software.

12.5 Saída de dados sequenciais para ISO 4406 e SAE AS 4059E

Para as normas ISO 4406 e SAE AS 4059E, a função de saída de dados sequenciais analógicos pode ser usada. Os quatro números ordinais são emitidos sucessivamente em um período de tempo predeterminado por meio da interface analógica (4...20 mA).

Cada sequência começa com um sinal de 20 mA por 4 segundos. A figura a seguir mostra uma sequência de saída completa com o caractere de início. Para NAS e GOST, não há saída sequencial disponível.

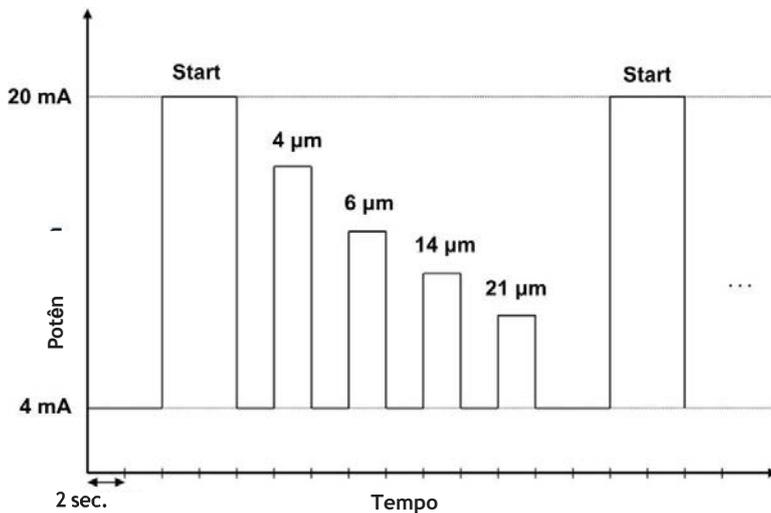


Fig. 21: Saída de dados sequenciais

13. Comutação de entradas e saídas

13.1 Entrada digital

A entrada digital é necessária para o modo de medição: Digital I/O. Para iniciar e parar uma medição, o pino 5 deve ser definido como L- ou L+. Para obter mais informações, consulte o Capítulo 10.2.2 E/S digital.

13.2 Saída de comutação

O aparecimento de um alarme pode ser detectado ao lado do LED vermelho e do triângulo de aviso no visor da saída de alarme no pino 7. Consulte o Capítulo 10.3 "Alarme de configuração".

Há duas opções disponíveis.



O pino 7 não é um interruptor no sentido de uma chave de acesso. Dependendo do estado do alarme, o pino 7 está no terra (L-) ou não está conectado (flutuante).

13.2.1 Opção 1

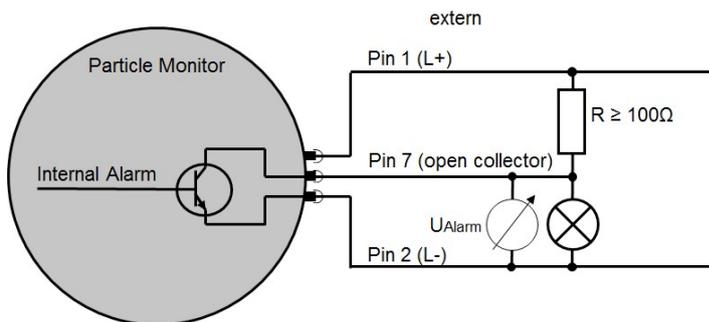


Fig. 22: Diagrama de conexão da opção de saída de comutação 1

Alarme	Declaração	Medição de tensão	Ao conectar um consumidor
Disponível (verdadeiro)	O transistor interno conecta o pino 7 ao pino 2. O resistor R agora impede um curto-circuito direto entre o pino 1 (L+) e o pino 2 (L-).	$U_{\text{Alarme}} = L- = 0V$ $R = 1...10K\Omega$	 $R \geq 100\Omega$
Ausente (falso)	O pino 7 não está conectado (flutuante).	$U_{\text{Alarme}} = L+$ $R = 1...10 K\Omega$	 $R \geq 100\Omega$

Tabela 19: Comportamento de comutação da opção de saída de comutação 1

13.2.2 Opção 2

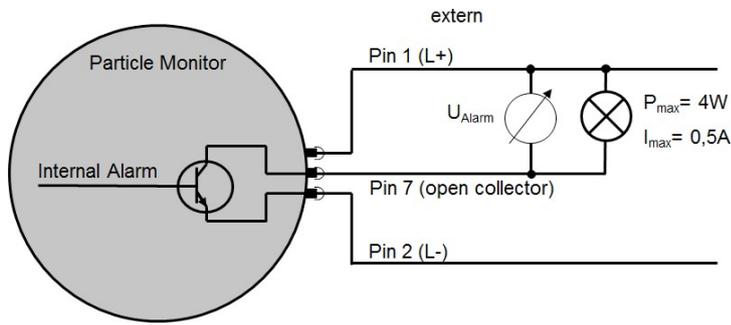


Fig. 23: Diagrama de conexão da opção de saída de comutação 2

Alarme	Declaração	Medição de tensão	Ao conectar um consumidor
Disponível (verdadeiro)	O transistor interno conecta o pino 7 ao pino 2. A tensão é medida em relação a L-.	$U_{Alarm} = L+$	 $P_{max} = 4\text{ W}$ $I_{max} = 0,5\text{ A}$
Ausente (falso)	O pino 7 não está conectado (flutuante).	$U_{Alarme} = L- = 0\text{ V}$	 $P_{max} = 4\text{ W}$ $I_{max} = 0,5\text{ A}$

Tabela 20: Comportamento de comutação da opção de saída de comutação 2

14. Comunicação RS232

O Monitor de Partículas FMSC01S0 tem uma interface serial, por meio da qual pode ser lido e configurado.

Para esse propósito, é necessário um computador e um programa de terminal apropriado ou um software de leitura. O sensor deve ser conectado a uma porta COM livre de um computador. Se o computador não tiver uma porta COM serial, é possível usar um conversor USB-serial.

Um cabo de comunicação adequado para conexão serial entre o sensor e o computador/controlador está descrito no Capítulo 19 "Acessórios".

14.1 Parâmetros da interface

* Taxa de transmissão: 9600 (padrão) / 19200 / 57600 / 115200	* Bits de parada: 1
* Bits de dados: 8	* Controle de fluxo: nenhum
* Paridade: Nenhum	

14.2 Ler comandos

#	Formato da instrução	Significado	Formato de retorno
1	RVal[CR]	Leitura dos valores de medição atuais	\$Time:%.4f[h]; ISO4um:%d[-]; ISO6um:%d[-]; ISO14um:%d[-]; ISO21um:%d[-]; SAE4um:%c[-]; SAE6um:%c[-]; SAE14um:%c[-]; SAE21um:%c[-]; NAS:%c[-]; GOST:%c[-]; Conc4um:%.2f[p/ml]; Conc6um:%.2f[p/ml]; Conc14um:%.2f[p/ml]; Conc21um:%.2f[p/ml]; FIndex:%d[-]; MTime:%d[s]; ERC1:0x0000; ERC2:0x0000; ERC3:0x0000; ERC4:0x0300; CRC:z[CR][LF]
2	RID[CR]	Leitura da identificação	\$Filtrec; FMSC01S0; SN:xxxxxx; SW:xx.xx.xx; CRC:z[CR][LF]
3	RCon[CR]	Leitura da configuração atual: Modo de operação padrão Fluxo Saída analógica Modo de alarme Configuração do filtro Valor do alarme ISO/SAE 4µm Valor do alarme ISO/SAE 6µm Valor do alarme ISO/SAE 14µm Valor do alarme ISO/SAE 21µm Valor do alarme NAS Valor do alarme GOST Valor do alarme temperatura Tempo de medição Tempo de pausa Checksum	\$Std:%d; StartMode:%d; Flow:%d; AO1:%d; Amode:%d; Mean:%d; Alarm4:%c; Alarm6:%c; Alarm14:%c; Alarm21:%c; AlarmNAS:%c; AlarmGOST:%c; AlarmT:%d[°C]; Mtime:%d[s]; Htime:%d[s]; CRC:z[CR][LF]

#	Formato da instrução	Significado	Formato de retorno
4	RMemS[CR]	Número máximo de registros na memória	MemS:%d[-];CRC:z[CR][LF]
5	RMemU[CR]	Número de registros atuais na memória	MemU:%d[-];CRC:z[CR][LF]
6	RMemO[CR]	Organização da memória:	Tempo; ISO4um; ISO6um; ISO14um; ISO21um; SAE4um; SAE6um; SAE14um; SAE21um; NAS; GOST; Conc4um; Conc6um; Conc14um; Conc21um; FIndex; MTime; ERC1; ERC2; ERC3; ERC4[CR][LF]
7	RMem[CR]	Leitura de todos os registros na memória precedida pela organização da memória. Primeiro o registro mais antigo. Sair com a tecla Enter.	[organização da memória]. %f;%f; ... 0x0000[CR][LF] ... %f;%f; ... 0x0000[CR][LF] terminado[CR][LF]
8	RMem-n[CR]	Leitura dos últimos n registros na memória. Com soma de verificação subsequente (CRC) por registro. Registro mais antigo primeiro. Sair com a tecla Enter.	\$\$\$f;%f; ... 0x0000;CRC:z[CR][LF] ... \$\$\$f;%f; ... 0x0000;CRC:z[CR][LF] terminado[CR][LF]
9	RMemn;i[CR]	Leitura dos i-records começando com os registros na memória. Registro mais antigo = Registro 0 → ?n=0 Com soma de verificação subsequente (CRC) por registro. Registro mais antigo primeiro. Sair com a tecla Enter.	\$\$\$f;%f; ... 0x0000;CRC:z[CR][LF] ... \$\$\$f;%f; ... 0x0000;CRC:z[CR][LF] terminado[CR][LF]
10	RMemH-n[CR]	Leitura dos registros das últimas n horas na memória. Registro mais antigo primeiro. Sair com a tecla Enter.	\$\$\$f;%f; ... 0x0000;CRC:z[CR][LF] ... \$\$\$f;%f; ... 0x0000;CRC:z[CR][LF] terminado[CR][LF]
11	CMem[CR]	Exclusão de todos os registros na memória. A exclusão geralmente leva alguns segundos. O final é marcado com "finished" (concluído).	CMem...concluído[CR][LF]

Tabela 21: Comandos de leitura RS232

[CR]= Carriage Return

[LF]= Avanço de linha

%d / %c / %f = Suporte de posição

14.3 Comandos de configuração

#	Formato da instrução		Especificação	Formato de retorno
1	Tempo de medição em segundos			
	Escrever	WMtime%d [CR]	%d= 30...300 Padrão: 60	Mtime:%d[s];CRC:z[CR][LF]
	Ler	RMtime[CR]	-	
2	Tempo de pausa em segundos			
	Escrever	WHtime%d[CR]	%d= 1...86400 Padrão: 10	Htime:%d[s];CRC:z[CR][LF]
	Ler	RHtime[CR]	-	
3	Modo de operação			
	Escrever	SStartMode%d[CR]	%d= 0: medição com controle de tempo (padrão) %d= 1: E/S digital %d= 2: Tecla / RS232 %d= 3: Automático	StartMode:%d;CRC:z[CR][LF]
	Ler	RStartMode[CR]	-	
4	Peças automáticas: Número de partículas se o modo de operação for = Automático			
	Escrever	WAutoParts%d[CR]	%d= 200...5000000 Padrão: 200	AutoParts:%d[-];CRC:z[CR][LF]
	Ler	RAutoParts[CR]	-	
5	Início e parada de uma medição no modo de operação "Key" (Chave)			
	Início	Início[CR]	-	Medição[CR][LF]
	Parar	Parar[CR]	-	Veja o comando de leitura do formato de retorno "RVal"
6	Fluxo de volume em ml/min			
	Escrever	WFlow%d[CR]	%d= 0...400 0= Automático (padrão) 1...400= Valor fixo	Fluxo:%d[ml/min];CRC:z[CR][LF]
	Ler	RFlow[CR]	-	
7	Saída automática do valor de medição via RS232			
	Escrever	SAutoT%d[CR]	%d = 0: desativado (padrão) %d= 1: ativado	AutoT:%d;CRC:z[CR][LF]
	Ler	-	-	
8	Padrão a ser exibido			
	Escrever	SStd%d[CR]	%d= 0: ISO 4406 (padrão) %d= 1: SAE AS4059E %d= 2: NAS 1638 %d= 3: GOST 17216	Std:%d;CRC:z[CR][LF]
	Ler	RCon[CR]	-	
9	Tipo de alarme			
	Escrever	SAlarmD%d[CR]	%d= 0: Alarme padrão %d= 1: Modo de filtro Padrão: 0	AlarmD:%d;CRC:z[CR][LF]
	Ler	RCon[CR]	-	
10	Alarme de valor limite ISO/SAE 4µm (dependendo do padrão definido)			
	Escrever	WAlarm4%c[CR]	ISO: %c= 0...28 0= Alarme desativado Padrão: 0 SAE: %c= 000...12 000= Alarme desativado Padrão: 000	Alarm4:%c[-];CRC:z[CR][LF]
	Ler	RAAlarm4[CR]	-	

#	Formato da instrução		Especificação	Formato de retorno
11	Alarme de valor limite ISO/SAE 6µm (dependendo do padrão definido)			
	Escrever	WAlarm6%c[CR]	ISO: %c= 0...28 0= Alarme desativado Padrão: 0 SAE: %c= 000...12 000= Alarme desativado Padrão: 000	Alarm6:%c[-];CRC:z[CR][LF]
	Ler	RAlarm6[CR]	-	
12	Alarme de valor limite ISO/SAE 14µm (dependendo do padrão definido)			
	Escrever	WAlarm14%c[CR]	ISO: %c= 0...28 0= Alarme desativado Padrão: 0 SAE: %c= 000...12 000= Alarme desativado Padrão: 000	Alarm14:%c[-];CRC:z[CR][LF]
	Ler	RAlarm14[CR]	-	
13	Alarme de valor limite ISO/SAE 21µm (dependendo do padrão definido)			
	Escrever	WAlarm21%c[CR]	ISO: %c= 0...28 0= Alarme desativado Padrão: 0 SAE: %c= 000...12 000= Alarme desativado Padrão: 000	Alarm21:%c[-];CRC:z[CR][LF]
	Ler	RAlarm21[CR]	-	
14	Alarme de valor limite NAS			
	Escrever	WAlarmNAS%c[CR]	%c= 00...12 00= Alarme desativado Padrão: 00	AlarmNAS:%c[-];CRC:z[CR][LF]
	Ler	RAlarmNAS[CR]	-	
15	Alarme de valor limite GOST			
	Escrever	WAlarmGOST%c[CR]	%c= 00...17 00= Alarme desativado Padrão: 00	AlarmGOST:%c[-];CRC:z[CR][LF]
	Ler	RAlarmGOST[CR]	-	
16	Valor limite da temperatura do alarme em °C			
	Escrever	WAlarmT%d[CR]	%c= 0...85 0= Alarme desativado Padrão: 0	AlarmT:%d[°C];CRC:z[CR][LF]
	Ler	RAlarmT[CR]	-	
17	Saída de corrente			
	Escrever	SAO1%d[CR]]	%d= 0: desativado %d= 1: ISO/SAE 4µm %d= 2: ISO/SAE 6µm %d= 3: ISO/SAE 14µm %d= 4: ISO/SAE 21µm %d= 5: ISO/SAE sequencial (padrão) %d= 6: NAS %d= 7: GOST	AO1:%d;CRC:z[CR][LF]
	Ler	RCon[CR]	-	Veja a resposta: "RCon"

#	Formato da instrução		Especificação	Formato de retorno
18	Filtro passa-baixa			
	Escrever	WMean%d[CR]	%d= 1...255 1= sem filtro Padrão: 2	Mean:%d[-];CRC:z[CR][LF]
	Ler	RMean[CR]	-	
19	Tipo de comunicação			
	Escrever	SComMode%d[CR]	%d= 0: RS232 (padrão) %d= 1: CANopen %d= 2: Autodeteção %d= 3: CAN J1939	ComMode:%d;CRC:z[CR][LF]
	Ler	-	-	Veja a resposta: "RCon"
20	Taxa de transmissão RS232			
	Escrever	SRSBR%d[CR]	%d= 0: 9600 Baud (padrão) %d= 1: 19200 Baud %d= 2: 57600 Baud %d= 3: 115200 Baud	RSBR:%d;CRC:z[CR][LF]
	Ler	-	-	
21	Programação de CAN			
	Escrever	SCTRM%d[CR]	%d = 0: desativado (padrão) %d= 1: aktiviert (120)Ω	CTRM:%d;CRC:z[CR][LF]
	Ler	-	-	
22	Taxa de transmissão CAN			
	Escrever	SCOBR%d[CR]	%d= 3: 125K Baud %d= 4: 250K Baud (padrão) %d= 5: 500K Baud %d= 6: 1000K Baud	COBR:%d;CRC:z[CR][LF]
	Ler	-	-	
23	CAN Node-ID			
	Escrever	WCoid%d[CR]	%d= 1...255 Padrão: 10	COID:%d[-];CRC:z[CR][LF]
	Ler	RCoid[CR]	-	
24	Padrão automático CAN			
	Escrever	WCAutoDef%d[CR]	Decisão sobre qual protocolo deve ser falado (CANopen ou CAN J1939) se o tipo de comunicação = Autodetect %d= 0: CANopen (padrão) %d= 1: CAN J1939	CAutoDef:%d[-];CRC:z[CR][LF]
	Ler	RCAutoDef[CR]	-	
25	CAN J 1939 - Intervalo em segundos para PDU 2			
	Escrever	WCJInt%d[CR]	%d= 0...60 0= a ser enviado na alteração do valor Padrão: 10	CJInt:%d[s];CRC:z[CR][LF]
	Ler	RCJInt[CR]	-	

Tabela 22: Comandos de configuração RS232

[CR]= Carriage Return

[LF]= Avanço de linha

%d / %c / %f = Suporte de posição

14.4 Cálculo de checksum (CRC)

Para verificar se a resposta ao comando foi transmitida sem erros, a soma de verificação (CRC) pode ser usada.

O valor decimal de cada caractere enviado em uma cadeia de caracteres (consulte a tabela ASCII) deve ser somado. Incluindo o avanço de linha [LF] e o retorno de carro [CR]. Se o resultado for divisível por 256, a transmissão estará livre de erros.

Um exemplo da resposta do FMSC01S0 ao comando "RMemS[CR]" (Número máximo de registros na memória) é mostrado abaixo.



Fig. 24: Exemplo de transmissão de dados RS232 com checksum

Resposta	Significância (decimal) de acordo com a tabela ASCII
M	77
e	101
m	109
S	83
:	58
3	51
0	48
7	55
2	50
[91
-	45
]	93
;	59
C	67
R	82
C	67
:	58
?	63
[CR]	13
[LF]	10
Soma	1280 -> 1280 / 256= 5 Rest 0 -> Transmissão sem erros

Tabela 23: Exemplo de cálculo de soma de verificação (CRC)

15. Comunicação CAN

A interface CAN atende à "Especificação ativa CAN 2.0B".

O sensor suporta um número limitado de velocidades de transmissão no barramento CAN.

Taxa de dados	Com suporte	CiA Draft 301	Comprimento do barramento de acordo com o CiA Draft Standard 301
1 Mbit/s	sim	sim	25 m
800 kbit/s	não	sim	50 m
500 kbit/s	sim	sim	100 m
250 kbit/s	sim	sim	250 m
125 kbit/s	sim	sim	500 m
100 kbit/s	não	não	750 m
50 kbit/s	não	sim	1000 m
20 kbit/s	não	sim	2500 m
10 kbit/s	não	sim	5000 m

Tabela 24: Velocidades de barramento suportadas no CANopen e comprimentos de cabo associados

15.1 CANopen

Com os métodos implementados, é criada uma rede de controle distribuído que pode conectar tudo, desde participantes muito simples até controladores muito complexos, sem causar problemas de comunicação entre os participantes.

Parâmetro	Tamanho	Unidade
Tempo de resposta típico para consultas de SDO	<10	ms
Tempo máximo de resposta a consultas de SDO	150	ms
Tensão de alimentação Transceptor CAN	3,3	V
Programação integrada	não	-

Tabela 25: Parâmetro elétrico da interface CANopen

O conceito central do CANopen é o chamado Device Object Dictionary (OD), um conceito que também é usado em outros sistemas fieldbus.

Os capítulos a seguir abordarão primeiro o Dicionário de Objetos, depois a Área de Perfil de Comunicação (CPA) e, por fim, o procedimento de comunicação CANopen.

A figura a seguir é apenas para fins ilustrativos, a implementação atende à especificação CAN 2.0B.

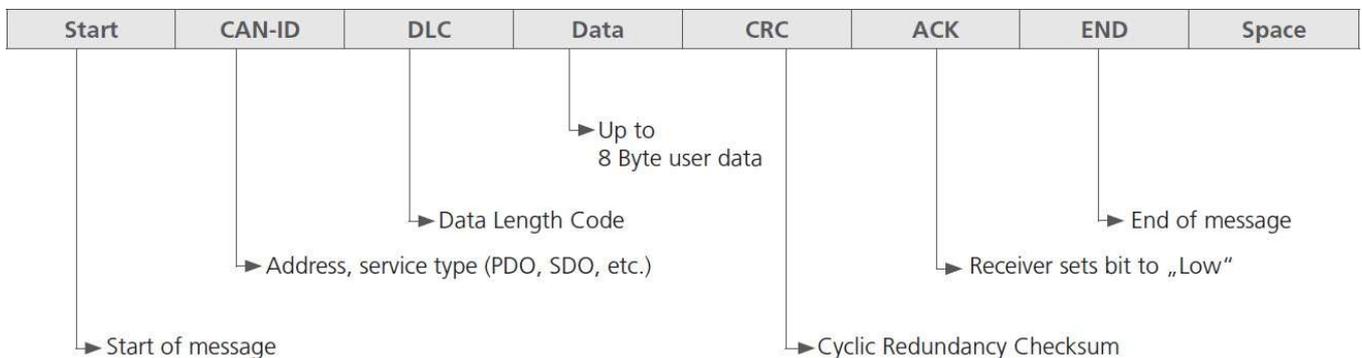


Fig. 25: Formato da mensagem CANopen

15.1.1 "Dicionário de objetos CANopen" em geral

O dicionário de objetos CANopen (OD) é um diretório no qual cada objeto pode ser endereçado com um índice de 16 bits. Cada objeto pode consistir em vários elementos de dados que podem ser endereçados por meio de um subíndice de 8 bits.

O layout básico de um dicionário de objetos CANopen é mostrado na tabela a seguir.

Índice (hex)	Objeto
0000	-
0001 - 001F	Tipos de dados estáticos (booleanos, inteiros)
0020 - 003F	Tipos de dados complexos (que consistem em tipos de dados padrão)
0040 - 005F	Tipos de dados complexos, específicos do fabricante
0060 - 007F	Tipos de dados estáticos (específicos do perfil do dispositivo)
0080 - 009F	Tipos de dados complexos (específicos do perfil do dispositivo)
00A0 - 0FFF	Reservado
1000 - 1FFF	Área de perfil de comunicação (por exemplo, tipo de dispositivo, registro de erro, PDOs compatíveis etc.)
2000 - 5FFF	Área de perfil de comunicação (específica do fabricante)
6000 - 9FFF	Área de perfil de dispositivo específica do perfil do dispositivo (por exemplo, "DSP-401 Device Profile for I/O Modules")
A000 - FFFF	Reservado

Tabela 26: Estrutura geral do Dicionário de Objetos CANopen

15.1.2 Objetos de comunicação CANopen

Os objetos de comunicação transferidos com o CANopen são descritos por serviços e protocolos e são classificados da seguinte forma:

- ' O Network Management (NMT) fornece serviços e é usado para inicialização de barramento, tratamento de erros e controle de nós
- ' Os objetos de dados de processo (PDOs) são usados para transferir dados de processo em tempo real
- ' Os objetos de dados de serviço (SDOs) permitem o acesso de leitura e gravação ao dicionário de objetos de um nó
- ' O protocolo Special Function Object permite a sincronização de rede específica do aplicativo, transferência de carimbo de data/hora

e mensagens de emergência Um exemplo de inicialização de rede usando um CANopen Master e um sensor é descrito abaixo.

- Após a conexão com a fonte de alimentação, o sensor envia uma mensagem de inicialização em aproximadamente cinco segundos quando o status pré-operacional é atingido. Nesse estado, o sensor só envia mensagens de "heartbeat" se estiver configurado de acordo (consulte o ponto A da Fig. 26).
- Em seguida, o sensor pode ser configurado por meio de SDOs; na maioria dos casos, isso não é necessário, pois os parâmetros de comunicação definidos são salvos automaticamente pelo sensor (consulte o ponto B da Fig. 26).
- Para colocar o sensor em estado operacional, você pode enviar uma mensagem apropriada para todos os participantes do CANopen ou especificamente para o sensor. No estado operacional, o sensor envia os PDOs suportados de acordo com sua configuração em intervalos periódicos ou como mensagens de sincronização acionadas (consulte o ponto C na Fig. 26).

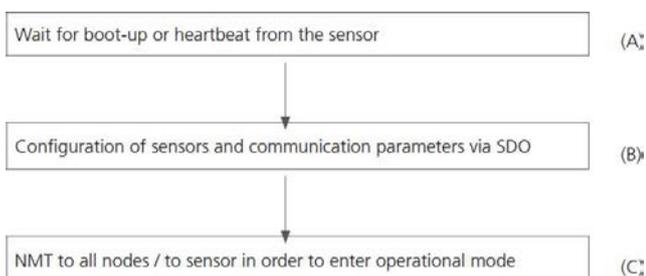


Fig. 26: Processo de inicialização do barramento CANopen

Dependendo do estado do sensor, vários serviços do protocolo CANopen estão disponíveis:

Com. Objeto	Inicialização	Pré-operacional	Operacional	Parado
DOP			X	
SDO		X	X	
Sincronização		X	X	
Inicialização	X			
NMT		X	X	X

Tabela 27: Serviços CANopen disponíveis em vários estados do sensor

15.1.3 Objeto de dados de serviço (SDO)

Os objetos de dados de serviço fornecem acesso de leitura e gravação ao dicionário de objetos do sensor. Os SDOs são reconhecidos; a transferência é sempre realizada entre apenas dois participantes, o chamado modelo cliente/servidor.

O sensor só pode funcionar como servidor, ele só responde a mensagens SDO e não envia espontaneamente nenhuma consulta a outros participantes. A ID das mensagens SDO do sensor para o cliente é NodeID+0x580. A ID esperada para solicitações do cliente para o sensor (servidor) no caso de mensagens SDO é NodeID+0x600.

O protocolo padrão para transferência SDO requer 4 bytes para codificar a direção do remetente, o tipo de dados, o índice e o subíndice. Assim, restam 4 bytes dos 8 bytes de um campo de dados CAN para o conteúdo dos dados. Para objetos cujo conteúdo de dados é maior que 4 bytes, há dois protocolos adicionais para a chamada transferência SDO fragmentada ou segmentada.

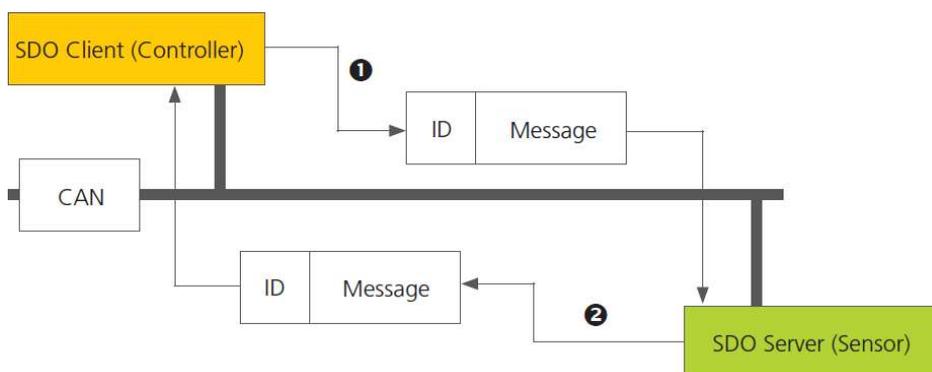


Fig. 27: Relação cliente/servidor SDO

As SDOs destinam-se a configurar o sensor por meio do acesso dicionário de objetos, a consultar dados ou valores de configuração raramente necessários ou a fazer download de grandes volumes de dados. Visão geral dos recursos do SDO:

- ' Acesso a todos os dados no dicionário de objetos
- ' Transferência confirmada
- ' Relação cliente/servidor durante a comunicação

O controle e os dados do usuário de uma mensagem padrão SDO não segmentada são distribuídos pela mensagem CAN, conforme mostrado na tabela a seguir. Os dados do usuário em uma mensagem SDO geralmente consistem em até 4 bytes. Os dados de controle em uma mensagem SDO (Cmd, index, sub-index) são usados para determinar a direção de acesso ao dicionário de objetos e o tipo de dados transferidos, se aplicável. Consulte o "CiA Draft Standard 301" para obter as especificações exatas do protocolo SDO.

CAN	CAN-ID	DLC	Dados do usuário da mensagem CAN							
			0	1	2	3	4	5	6	7
CANopen SDO	COB-ID 11 bits	DLC	Cmd	Índice	Subíndice	Dados do usuário da mensagem CANopen SDO				

Tabela 28: Configuração de uma mensagem SDO

Um exemplo de consulta SDO do número de série do sensor do dicionário de objetos, conforme enviado ao índice 0x1018, subíndice 4, com um comprimento de dados de 32 bits, é mostrado abaixo. O cliente (controlador) envia uma solicitação de leitura para o sensor com a ID "NodeID" (consulte a Tabela 29).

CAN	CAN-ID	DLC	Dados do usuário da mensagem CAN							
			0	1	2	3	4	5	6	7
CANopen	COB-ID 11 bits	DLC	Cmd	Índice		Subidx	Dados do usuário SDO			
				1	0	0	3	2	1	0
Mensagem do cliente para o sensor	+ NodeID	0x08	0x40	0x18	0x10	0x04	não importa	não importa	não importa	não importa

Tabela 29: Solicitação de download de SDO do cliente para o servidor

O sensor responde com uma mensagem SDO correspondente (consulte a Tabela 30) que codifica o tipo de dados, o índice, o subíndice e o número de série do sensor, neste exemplo, o número de série 200123 (0x30DBB).

CAN	CAN-ID	DLC	Dados do usuário da mensagem CAN							
			0	1	2	3	4	5	6	7
CANopen	COB-ID 11 bits	DLC	Cmd	Índice		Subidx	Dados do usuário SDO			
				1	0	0	3	2	1	0
Mensagem do cliente para o sensor	+ NodeID	0x08	0x43	0x18	0x10	0x04	0xBB	0x0D	0x30	0x00

Tabela 30: Resposta de download da SDO do servidor para o cliente

Um exemplo de upload de dados (tempo do batimento cardíaco) via SDO para o dicionário de objetos do sensor no índice 0x1017 com um comprimento de dados de 16 bits é mostrado abaixo. Para fazer isso, o cliente (controle) envia uma solicitação de gravação ao sensor usando a ID "NodeID" (consulte a Tabela 31) para definir o tempo de pulsação como 1000 ms (0x03E8).

CAN	CAN-ID	DLC	Dados do usuário da mensagem CAN							
			0	1	2	3	4	5	6	7
CANopen	COB-ID 11 bits	DLC	Cmd	Índice		Subidx	Dados do usuário SDO			
				1	0	0	3	2	1	0
Mensagem do cliente para o sensor	+ NodeID	0x08	0x2B	0x17	0x10	0x00	0xE8	0x03	0	0

Tabela 31: Solicitação de upload de SDO do cliente para o servidor

O sensor responde com uma mensagem SDO correspondente (consulte a Tabela 32), confirmando que a tentativa de acesso foi bem-sucedida e que o índice e o subíndice nos quais o acesso ocorreu foram codificados.

CAN	CAN-ID	DLC	Dados do usuário da mensagem CAN							
			0	1	2	3	4	5	6	7
CANopen	COB-ID 11 bits	DLC	Cmd	Índice		Subidx	Dados do usuário SDO			
				1	0	0	3	2	1	0
Mensagem do cliente para o sensor	+ NodeID	0x08	0x60	0x17	0x10	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Tabela 32: Resposta de upload de SDO do servidor para o cliente

15.1.4 Objeto de dados do processo (PDO)

As PDOs são um ou mais conjuntos de dados que espelham até 8 bytes de dados em uma mensagem CAN do dicionário de objetos com a finalidade de transferir dados rapidamente de um "produtor" para um ou mais "consumidores" (consulte a Fig. 28).

Cada PDO tem um COB-ID (Communication Object Identifier, identificador de objeto de comunicação) exclusivo e é enviado somente de um único nó, mas pode ser recebido por vários nós e não precisa ser reconhecido/confirmado.

As PDOs são ideais para transferir dados dos sensores para o controlador ou do sistema de controle para os atuadores. Atributos de PDO do sensor em um relance:

' O sensor é compatível com três PDOs de transmissão (TPDOs), mas não com RPDOs. Os sensores de nível suportam quatro TPDOs.

' O mapeamento de dados em PDOs é fixo e não pode ser alterado

O sensor suporta dois métodos diferentes de transferência de PDO.

1. Ao usar o método acionado por evento ou temporizador, a transferência é acionada por um temporizador interno ou evento no sensor.
2. No método acionado por SYNCH, a transferência é realizada em resposta a uma mensagem SYNCH (mensagem CAN de um produtor SYNCH sem dados do usuário). A resposta usando PDO é enviada em cada Synch recebido ou após cada "n" mensagens SYNCH recebidas.

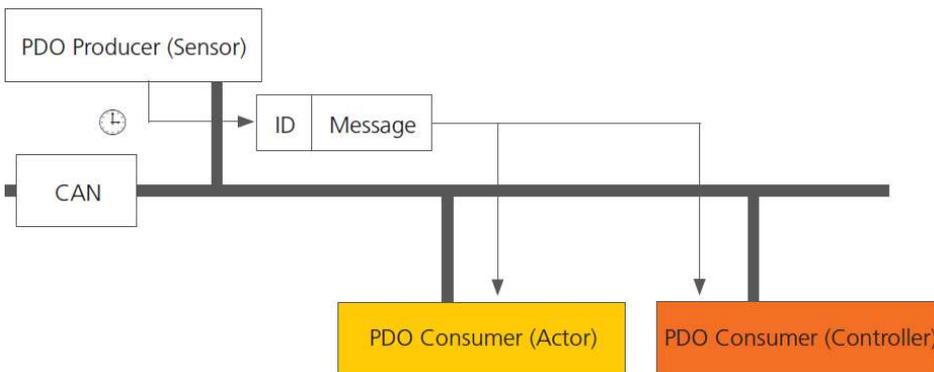


Fig.28: Relação entre consumidor/produtor de DOP

15.1.5 Mapeamento de DOP

O sensor suporta de três a quatro PDOs de transmissão (TPDOs) para permitir a operação mais eficaz do barramento CAN. O sensor não oferece suporte ao mapeamento dinâmico de PDOs; portanto, os parâmetros de mapeamento só podem ser lidos, mas não gravados.

A Fig. 30 mostra o princípio do mapeamento de objetos do OD em um TPDO, correspondendo ao CiA DS-301, Capítulo 9.5.4. Quais objetos são mapeados no TPDO 1 a 4 podem ser determinados no OD no índice 0x1A00 a 0x1A03. A estrutura das entradas de mapeamento de PDO é exibida na Fig. 29. Além disso, cada TPDO tem uma descrição dos parâmetros de comunicação, como tipo de transmissão, COB-ID e, possivelmente, o temporizador de eventos. Os parâmetros de comunicação para os TPDOs 1 a 4 estão documentados no OD no índice 0x1800 a 0x1803.

Byte		LSB
Índice (16 bits)	Subíndice (8 bits)	Comprimento do objeto em bits (8 bits)

Fig. 29: Estrutura básica de uma entrada de mapeamento de DOP

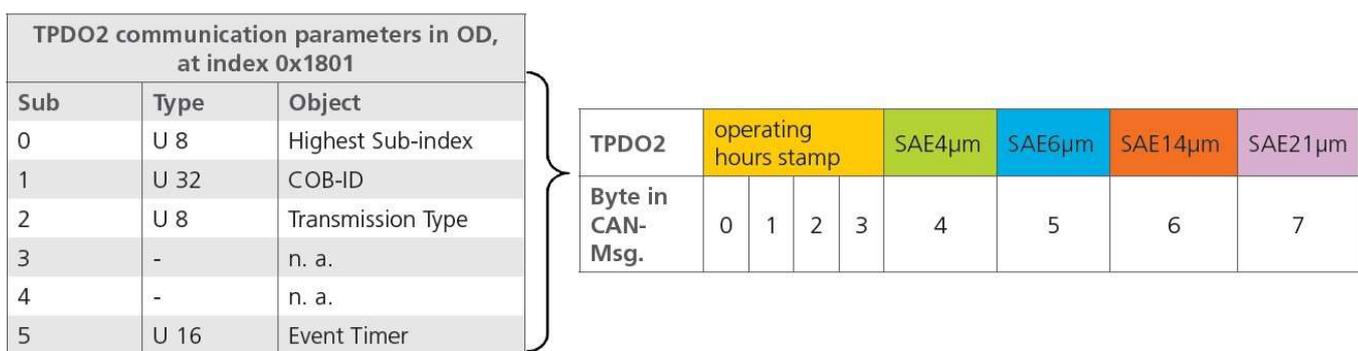
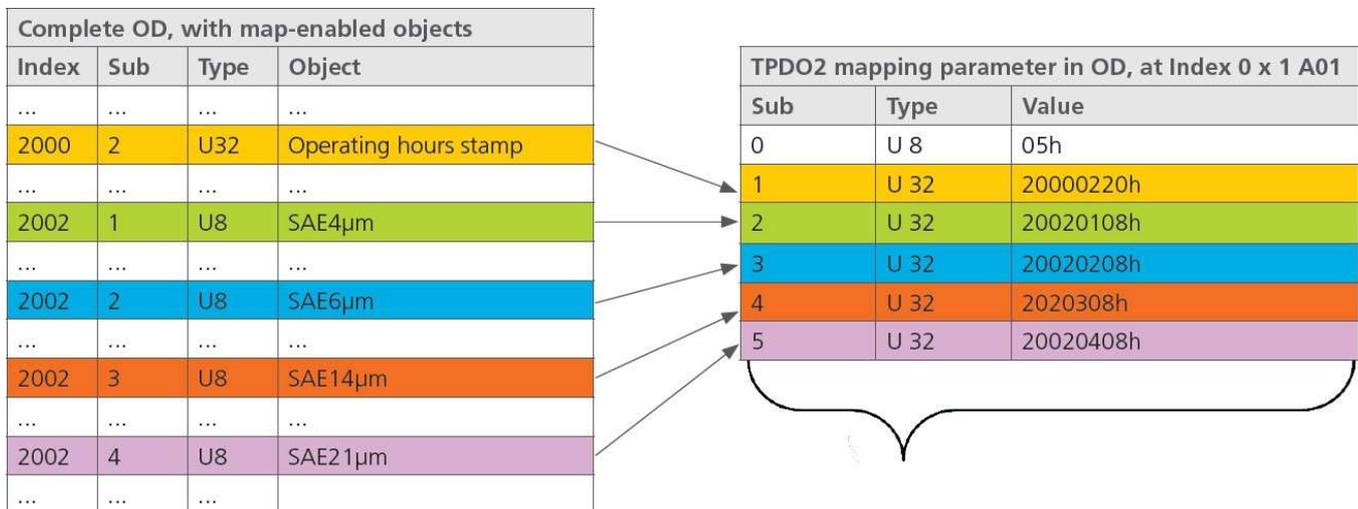


Fig. 30: Princípio de mapeamento de vários objetos OD em um TPDO

O sensor suporta determinados tipos de TPDO (consulte a tabela 33), que podem ser inseridos para os respectivos parâmetros de comunicação dos TPDOs (consulte a Fig. 30).

Tipo	suportado	ciclicamente	não ciclicamente	de forma síncrona	de forma assíncrona
0	sim		x	x	
1-240	sim	x		x	
241-253	não				
254	sim				x
255	sim				x

Tabela 33: Descrição dos tipos de TPDO

15.1.6 "Dicionário de objetos CANopen" em detalhes

O dicionário de objetos completo está representado na tabela a seguir. Com poucas exceções, as configurações possíveis correspondem ao padrão CANopen, conforme descrito na DS 301.

Idx	SIdx	nome	tipo	Attr.	mapeado no PDO	padrão	notas
1000h	0	tipo de dispositivo	sem sinal 32	ro		194h	sensor, consulte DS 404
1001h	0	registro de erros	sem sinal 8	ro		00h	obrigatório ver DS301
1017h	0	tempo de batimento cardíaco do produtor	sem sinal 16	rw		1338h	tempo de batimento cardíaco em ms, intervalo: 0..65535
1018h		objeto de identidade	registro	ro			
	0	número de entradas	sem sinal 8	ro		04h	maior subíndice
	1	ID do fornecedor	sem sinal 32	ro		000000E6h	FILTREC
	2	código do produto	sem sinal 32	ro		00004F4CH	FMSC01S0
	3	número de revisão	sem sinal 32	ro		1000	dependente do dispositivo
	4	número de série	sem sinal 32	ro			dependente do dispositivo
1800h		transmitir o parâmetro PDO1	registro				
	0	número de entradas	sem sinal 8	ro		05h	maior subíndice
	1	COB-ID	sem sinal 32	rw		180h+ NodeID	COB-ID usado pelo PDO, intervalo: 181h..1FFh, pode ser alterado enquanto não estiver operacional
	2	tipo de transmissão	sem sinal 8	rw		FFh	cíclico+ síncrono, assíncrono valores: 1-240, 254, 255
	5	horário do evento	sem sinal 16	rw		1F4h	temporizador de eventos em ms para TPDO1 assíncrono; o valor deve ser um múltiplo de 50 e, no máximo, 12700
1801h		transmitir o parâmetro PDO2	registro				
	0	número de entradas	sem sinal 8	ro		05h	maior subíndice
	1	COB-ID	sem sinal 32	rw		280h+ NodeID	COB-ID usado pelo PDO, intervalo: 281h..2FFh, pode ser alterado quando não estiver em operação
	2	tipo de transmissão	sem sinal 8	re		FFh	cíclico+ síncrono, assíncrono valores: 1-240, 254, 255
	5	horário do evento	sem sinal 16	rw		1F4h	Temporizador de eventos em ms para TPDO2 assíncrono: 0..65000
1802h		transmitir o parâmetro PDO3	registro				
	0	Número de entradas	sem sinal 8	ro		05h	maior subíndice
	1	COB-ID	sem sinal 32	rw		380h+ NodeID	COB-ID usado pelo PDO, intervalo: 381h..3FFh, pode ser alterado quando não estiver em operação
	2	tipo de transmissão	sem sinal 8	rw		FFh	cíclico+ síncrono, assíncrono valores: 1-240, 254, 255

Idx	SIdx	nome	tipo	Attr.	mapeado no PDO	padrão	notas
	5	cronômetro de eventos	sem sinal 16	rw		1F4h	temporizador de eventos em ms para TPDO3 assíncrono: 0..65000
1803h		transmitir o parâmetro PDO4	registro				
	0	número de entradas	sem sinal 8	ro		05h	maior subíndice
	1	COB-ID	sem sinal 32	rw		480h+ NodeID	COB-ID usado pelo PDO, intervalo: 481h..4FFh, pode ser alterado quando não estiver em operação
	2	tipo de transmissão	sem sinal 8	rw		FFh	cíclico+ síncrono, assíncrono valores: 1-240, 254, 255
	5	horário do evento	sem sinal 16	rw		1F4h	temporizador de eventos em ms para TPDO3 assíncrono: 0..65000
1A00h		Parâmetro de mapeamento TPDO1	registro				
	0	Número de entradas	sem sinal 8	ro		05h	maior subíndice
	1	Mapeamento de PDO para o primeiro objeto de aplicativo a ser mapeado	sem sinal 32	co		20000220h	20000220h
	2	Mapeamento de PDO para o segundo objeto de aplicativo a ser mapeado	sem sinal 32	co		20010108h	ISO4µm, 1 byte em 2001h, sub 01
	3	Mapeamento de PDO para o objeto do terceiro aplicativo a ser mapeado	sem sinal 32	co		20010208h	ISO6µm, 1 byte em 2001h, sub 02
	4	Mapeamento de PDO para o 4º objeto de aplicativo a ser mapeado	sem sinal 32	co		20010308h	ISO14µm, 1 byte em 2001h, sub 03
	5	Mapeamento de PDO para o 5º objeto de aplicativo a ser mapeado	sem sinal 32	co		20010408h	ISO21µm, 1 byte em 2001h, sub 04
1A01h		Parâmetro de mapeamento TPDO2	registro				
	0	Número de entradas	sem sinal 8	ro		05h	maior subíndice
	1	Mapeamento de PDO para o primeiro objeto de aplicativo a ser mapeado	sem sinal 32	co		20000220h	registro de data e hora da medição, 4 bytes
	2	Mapeamento de PDO para o segundo objeto de aplicativo a ser mapeado	sem sinal 32	co		20020108h	SAE4µm, 1 byte im2002h, sub 01
	3	Mapeamento de PDO para o objeto do terceiro aplicativo a ser mapeado	sem sinal 32	co		20020208h	SAE6µm, 1 byte im 2002h, sub 02
	4	Mapeamento de PDO para o 4º objeto de aplicativo a ser mapeado	sem sinal 32	co		20020308h	SAE14µm, 1 byte im 2002h, sub 03
	5	Mapeamento de PDO para o 5º objeto de aplicativo a ser	sem sinal 32	co		20020408h	SAE21µm, 1 byte em 2002h, sub 04

		mapeado					
1A02h		Parâmetro de mapeamento TPDO3	registro				
	0	número de entradas	sem sinal 8	ro		05h	maior subíndice
Idx	SIdx	nome	tipo	Attr.	mapeado no PDO	padrão	notas
	1	Mapeamento de PDO para o primeiro objeto de aplicativo a ser mapeado	sem sinal 32	co		20000120h	horas de operação, 4 bytes
	2	Mapeamento de PDO para o segundo objeto de aplicativo a ser mapeado	sem sinal 32	co		20030108h	bits de condição do óleo, 1 byte
	3	Mapeamento de PDO para o objeto do terceiro aplicativo a ser mapeado	sem sinal 32	co		20030708h	bits de medição, 1 byte
	4	Mapeamento de PDO para o 4º objeto de aplicativo a ser mapeado	sem sinal 32	co		20030808h	bits de status do sensor, 1 byte
	5	Mapeamento de PDO para o 5º objeto de aplicativo a ser mapeado	sem sinal 32	co		20040008h	temperatura, 1 byte
1A03h		Parâmetro de mapeamento TPDO4	registro				
	0	Número de entradas	sem sinal 8	ro		03h	maior subíndice
	1	Mapeamento de PDO para o primeiro objeto de aplicativo a ser mapeado	sem sinal 32	co		20000220h	registro de data e hora da medição, 4 bytes
	2	Mapeamento de PDO para o segundo objeto de aplicativo a ser mapeado	sem sinal 32	co		20060108h	NAS, 1 byte em 2006h, sub 01
	3	Mapeamento de PDO para o objeto do terceiro aplicativo a ser mapeado	sem sinal 32	co		20070108h	GOST, 1 byte em 2007h, sub 01
2000h		parâmetros relacionados ao tempo do sensor	registro				
	0	número de entradas	sem sinal 8	ro		04h	maior subíndice
	1	horário de funcionamento	sem sinal 32	ro	y		tempo de atividade do sensor em segundos
	2	registro de data e hora da última medição	sem sinal 32	ro	y		registro de data e hora da última medição
	3	horas de operação do laser em horas	sem sinal 32	ro			horas de operação do laser
	4	Tempo para calibração da nota S1 em horas	sem sinal 32	ro			tempo para calibração nota S1
2001h		Medição ISO	registro				
	0	número de entradas	sem sinal 8	ro		04h	maior subíndice
	1	ISO4µm	sem sinal 8	ro	y		
	2	ISO6µm	sem sinal 8	ro	y		
	3	ISO14µm	sem sinal 8	ro	y		
	4	ISO21µm	sem sinal 8	ro	y		

2002h		Medição SAE	registro				
	0	número de entradas	sem sinal 8	ro		04h	maior subíndice
	1	SAE4µm	sem sinal 8	ro	y		deslocamento de dois para exibição 000, 00 e 0, válidos para todas as classes 0== SAE 000 1== SAE 00 2== SAE 0 3== SAE 1 ... 14== SAE 12 (valor máximo)
Idx	SIdx	nome	tipo	Attr.	mapeado no PDO	padrão	notas
	2	SAE6µm	sem sinal 8	ro	y		
	3	SAE14µm	sem sinal 8	ro	y		
	4	SAE 21µm	sem sinal 8	ro	y		
2003h		bits de monitoramento de condições	matriz				
	0	número de entradas	sem sinal 8	ro		08h	maior subíndice
	1	bits específicos para óleo	sem sinal 8	ro	y		0 limite de concentração excedido 1 fluxo alto 2 fluxo baixo 3 medição não plausível (ar...)
	2	reservado	sem sinal 8	ro			
	3	reservado	sem sinal 8	ro			Bit 0: limite de calibração S1 atingido Bit 1: limite de calibração S5 atingido
	4	reservado	sem sinal 8	ro			
	5	reservado	sem sinal 8	ro			
	6	reservado	sem sinal 8	ro			
	7	informações de medição	sem sinal 8	ro	y		Bit 0: a medição está em andamento Bit 1: modo de operação: tempo Bit 2: modo de operação: E/S digital Bit 3: modo de operação: Botão Bit 4: tipo de alarme: (1)filtro/(0)padrão Bit5: inicialização Bit6: alarme de concentração Bit7: alarme de temperatura
	8	alarme do sensor	sem sinal 8	ro	y		Bit0: corrente alta do laser Bit1: corrente baixa do laser Bit2: tensão alta Bit3: tensão baixa Bit4: temperatura alta Bit5: temperatura baixa Bit6: - Bit7: modo de operação: automático
2004h	0	temperatura do sensor	assinado 8	ro	y		temperatura em °C
2005h	0	índice de fluxo	sem sinal 16	ro			Índice de fluxo (0...500)

2006h		Medição NAS	registro				
	0	número de entradas	sem sinal 8	ro		01h	maior subíndice
	1	NAS	sem sinal 8	ro	y		deslocamento de um para exibir 00 e 0 0== NAS 00 1== NAS 0 2== NAS 1 ... 13== NAS 12 (máx. valor mum)
2007h		Medição GOST	registro				
	0	número de entradas	sem sinal 8	ro		01h	maior subíndice
Idx	SIdx	nome	tipo	Attr.	mapeado no PDO	padrão	notas
	1	GOST 17216	sem sinal 8	ro	y		deslocamento de um para exibir 00 e 0 0== GOST 00 1== GOST 0 2== GOST 1 17== GOST 16 (máx. valor mum)
2020h		comando	sem sinal 8	wo			1 = início de uma medição 2 = parada de uma medição 3= resultado entre
2030h		configurações relacionadas à medição	registro				
	0	número de entradas	sem sinal 8	ro		4h	maior subíndice
	1	tempo de medição	sem sinal 32	rw			Tempo de medição em s
	2	tempo de espera	sem sinal 32	rw			Tempo entre as medições
	3	modo de operação	sem sinal 16	rw			0= time Controle 1= E/S digital 2 Botão = 3= automático
	4	desativação do histórico	sem sinal 16	rw		0h	0= history enabled 1= histórico desativado
2031h		Configurações de inicialização	registro				
	0	número ou entradas	sem sinal 8	ro		4h	maior subíndice
	1	modo de início	sem sinal 16	rw		0h	0 = Rede com NMT Master (Init=> PreOp=> Start_Remote_Node=> Operacional) >0= Rede sem NMT Master (Init=> Operacional)
	2	tipo de comunicação	sem sinal 16	rw			interface de comunicação habilitada: 0: RS232 1: CANopen 2: automático 3: J1939
	3	taxa de transmissão CAN	sem sinal 16	rw			baudr ate CAN: 3: 125k 4: 250k 5: 500k 6: 1000k

	4	taxa de transmissão RS232	sem sinal 16	rw			Taxa de transmissão RS232: 0: 9600 1: 19200 2: 57600 3: 115200
2032h		Configurações padrão e relacionadas a alarmes	registro				
	0	número de entradas	sem sinal 8	ro		9h	maior subíndice
	1	padrão de display e alarme	sem sinal 16	rw			Padrão exibido e configuração de bit de disparo de alarme 0= ISO 1= SAE 2= NAS 3= GOST
	2	tipo de alarme	sem sinal 16	rw			0= alarme padrão 1= modo de filtro
Idx	SIdx	nome	tipo	Attr.	mapeado no PDO	padrão	notas
	3	valor do alarme temperatura	sem sinal 8	rw			faixa: 0..85 °C 0= desativado
	4	valor de alarme ISO/SAE4µm	sem sinal 8	rw			Limite de alarme 4µm (verif. offset)
	5	valor de alarme ISO/SAE6µm	sem sinal 8	rw			Limite de alarme 4µm (verif. offset)
	6	Valor do alarme ISO/SAE14µm	sem sinal 8	rw			Limite de alarme 4µm (verif. offset)
	7	valor de alarme ISO/SAE21µm	sem sinal 8	rw			Limite de alarme 4µm (verif. offset)
	8	valor do alarme NAS	sem sinal 8	rw			Limite de alarme NAS (verif. offset)
	9	valor do alarme GOST	sem sinal 8	rw			Limite de alarme GOST (verif. offset)
2100h		Funções de controle de readmem	registro				
	0	número de entradas	sem sinal 8	ro		4h	maior subíndice
	1	tamanho da memória do histórico	sem sinal 32	ro		dependente do dispositivo	tamanho da memória em conjuntos de dados
	2	histórico usado mem	sem sinal 32	ro			conjuntos de dados usados na memória (corresponde internamente ao ponteiro de gravação)
	3	ponteiro de leitura, conjunto de dados	sem sinal 32	rw			ponteiro de leitura autoincrementador para um conjunto de dados para leitura de memória histórica; pode estar entre 0 e o ponteiro de gravação atual
	4	limpar a memória do histórico	sem sinal 16	wo			1= limpar memória
2101h	0	readmem Iniciar upload de dados SDO segmentados	sem sinal 32	ro			O ponteiro apropriado deve ser definido (com 2100sub3) antes de iniciar a leitura, O tamanho do registro será enviado de volta na leitura

Tabela 34: Dicionário de objetos relacionados à comunicação

16. Sistemas de classificação

O contador automático de partículas (APC), usado para a calibração do monitor de partículas FMSC01S0, é calibrado primariamente de acordo com a norma ISO 11171.

Os números ordinais do monitor de partículas FMSC01S0 são exibidos de acordo com a norma ISO 4406. Eles são determinados pela concentração de partículas medida para 4, 6, 14 e 21 $\mu\text{m(c)}$.

Para o NAS, SAE AS e para o padrão GOST, são usadas outras classes de tamanho. Os tamanhos podem ser convertidos com uma pequena perda de precisão.

15.2 Definição de tamanhos de partículas

Na hidráulica industrial, os números de partículas são codificados de acordo com a ISO 4406. Com a substituição do pó de teste ACFTD pela ISO MTD, os tamanhos das partículas foram redefinidos.

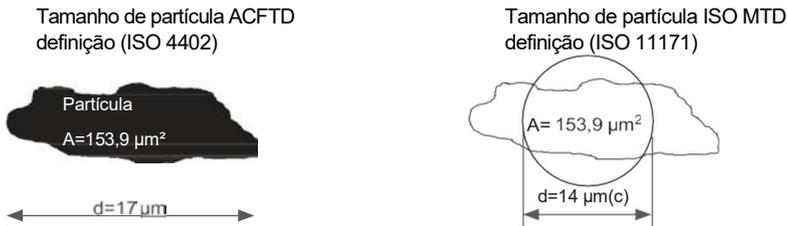


Fig.31: Definição do tamanho da partícula

A especificação de tamanho em $\mu\text{m(c)}$ é o diâmetro de um círculo com a mesma área que a área projetada da partícula detectada. As especificações de tamanho da ISO-MTD e da ACFTD podem ser convertidas uma na outra, veja a tabela abaixo.

ISO-MTD	> 4 $\mu\text{m(c)}$	> 6 $\mu\text{m(c)}$	> 14 $\mu\text{m(c)}$	> 21 $\mu\text{m(c)}$	> 38 $\mu\text{m(c)}$	> 70 $\mu\text{m(c)}$
ACFTD	> 2 μm	> 5 μm	> 15 μm	> 25 μm	> 50 μm	> 100 μm

Tabela 35: Comparação do tamanho das partículas ISO-MTD - ACFTD

15.2.1 Classes de limpeza de acordo com a ISO 4406

Os valores são adicionados de forma acumulada (todas as partículas >4 μm , todas as partículas > 6 μm).

Concentração em partículas / ml		ISO 4406	Tela FMSC01S0
De	até e inclusive		
2 500 000		> 28	28
1 300 000	2 500 000	28	28
640 000	1 300 000	27	27
320 000	640 000	26	26
160 000	320 000	25	25
80 000	160 000	24	24
40 000	80 000	23	23
20 000	40 000	22	22
10 000	20 000	21	21
5 000	10 000	20	20
2 500	5 000	19	19
1 300	2 500	18	18
640	1 300	17	17
320	640	16	16
160	320	15	15
80	160	14	14
40	80	13	13
20	40	12	12

Tabela 35: Determinação das classes de limpeza de acordo com a ISO 4406

Concentração em partículas / ml		ISO 4406	Tela FMSC01S0
De	até e inclusive		
10	20	11	11
5	10	10	10
2,5	5	9	9
1,3	2,5	8	8
0,64	1,3	7	7
0,32	0,64	6	≤ 6
0,16	0,32	5	≤ 6
0,08	0,16	4	≤ 6
0,04	0,08	3	≤ 6
0,02	0,04	2	≤ 6
0,01	0,02	1	≤ 6
0,00	0,01	0	0

Tabela 36: Determinação das classes de limpeza de acordo com a ISO 4406

15.2.2 Classes de limpeza de acordo com a SAE AS 4059E

Os valores são adicionados de forma cumulativa (todas as partículas >4 µm, todas as partículas > 6 µm, ...), comparável à ISO.

Todos os dados em µm (c)

Concentração em partículas / ml (ISO MTD)				SAE AS 4059E	Tela FMSC01S0
> 4 µm (A)	> 6 µm (B)	> 14 µm (C)	> 21 µm (D)		
1,95	0,76	0,14	0,03	000	000
3,9	1,52	0,27	0,05	00	00
7,8	3,04	0,54	0,1	0	0
15,6	6,09	1,09	0,2	1	1
31,2	12,2	2,17	0,39	2	2
65,2	24,3	4,32	0,76	3	3
125	48,6	8,64	1,52	4	4
250	97,3	17,3	3,06	5	5
500	195	34,6	6,12	6	6
1 000	389	69,2	12,2	7	7
2 000	779	139	24,5	8	8
4 000	1 560	277	49	9	9
8 000	3 110	554	98	10	10
16 000	6 230	1 110	196	11	11
32 000	12 500	2 220	392	12	12

Tabela 37: Determinação das classes de limpeza de acordo com a SAE AS 4059E

15.2.3 Classes de limpeza de acordo com a NAS 1638



Função disponível somente a partir da versão de software 2.00.15.

A NAS 1638 é dividida em diferentes classes de tamanho: 5-15µm, 15-25µm, 25-50µm, ... As partículas são contadas de forma diferenciada e não acumuladas como na ISO 4406.



O FMSC01S0 só pode medir os tamanhos 4, 6, 14 e 21 µm. Portanto, a classe de limpeza é calculada apenas com base no NAS 1638. Não é fazer um recálculo direto de NAS para ISO.

As concentrações são calculadas de acordo com o esquema a seguir:

' Concentração NAS(5-15µm)= Concentração ISO6µm - Concentração ISO14µm

' Concentração NAS(15-25µm)= Concentração ISO14µm - Concentração ISO21µm

' Concentração NAS(25-50µm)= Concentração ISO21µm

O número ordinal NAS correspondente é determinado com a tabela a seguir. O maior dos três números ordinais NAS determinados constitui o resultado.

Concentração em partículas / ml			NAS 1638 Tela FMSC01S0
5-15µm	15-25µm	25-50µm	
1,25	0,22	0,01	00
2,5	0,44	0,08	0
5	0,89	0,16	1
10	1,78	0,32	2
20	3,56	0,63	3
40	7,12	1,26	4
80	14,25	2,53	5
160	28,5	5,06	6
320	57	10,12	7
640	114	20,25	8
1 280	228	40,5	9
2 560	456	81	10
5 120	910	162	11
10 240	1 824	324	12

Tabela 38: Determinação das classes de limpeza de acordo com a NAS 1638

Mesmo que não haja uma referência direta entre a ISO 4406 e a NAS 1638, a tabela a seguir pode servir como uma indicação.

NAS	ISO	NAS	ISO
3	- / 12 / 9	8	- / 17 / 14
4	- / 13 / 10	9	- / 18 / 15
5	- / 14 / 11	10	- / 19 / 16
6	- / 15 / 12	11	- / 20 / 17
7	- / 16 / 13		

Tabela 39: Comparação da ISO 4406 e da NAS 1638 (aproximadamente)

15.2.4 Classes de limpeza de acordo com GOST 17216



Função disponível somente a partir da versão de software 2.00.15.

O GOST 17216 é dividido em diferentes classes de tamanho. 5-15µm, 15-25µm, 25-50µm, ... As partículas são contadas de forma diferenciada e não acumuladas como na ISO 4406



O FMSC01S0 só pode medir os tamanhos 4, 6, 14, 21 µm. Portanto, a classe de limpeza é calculada apenas com base no GOST 17216.

O número ordinal GOST exibido é derivado dos números ordinais ISO 4406.

A tabela a seguir mostra a determinação do número ordinal GOST. Se o número ordinal determinado (ISO 4, 6 ou 14 µm) for maior do que o valor correspondente na tabela, será usado o número ordinal GOST imediatamente superior.

Não é fazer um recálculo direto de GOST para ISO.

ISO 4406			GOST 17216 Tela FMSC01S0
4 µm	6 µm	14 µm	
6	5	3	00
7	5	3	0
8	6	4	1
9	7	5	2
-	8	6	3
-	9	7	4
-	10	8	5
-	11	9	6
-	12	9	7
-	13	10	8
-	14	12	9
-	15	13	10
-	16	13	11
-	17	14	12
-	18	16	13
-	19	16	14
-	20	18	15
-	21	19	16
-	22	20	17

Tabela 40: Determinação das classes de limpeza de acordo com GOST 17216

17. Manutenção e reparo



CUIDADO

A entrada de sujeira e fluidos causa distúrbios

Desgaste prematuro, mau funcionamento! Risco de danos! Danos materiais!
Portanto, a função segura do Monitor de Partículas FMSC01S0 não é mais garantida.

- ▶ Garanta a limpeza absoluta ao trabalhar no sistema hidráulico.
- ▶ Não use um limpador de alta pressão.

Danos à superfície causados por solventes e detergentes agressivos!

Detergentes agressivos podem danificar as vedações do Monitor de Partículas FMSC01S0 e fazer com que elas envelheçam mais rapidamente.

- ▶ Nunca use solventes ou detergentes agressivos.
- ▶ Não use um limpador de alta pressão.

Danos ao sistema hidráulico e às vedações

A pressão da água de uma lavadora de alta pressão pode danificar o sistema hidráulico e as vedações do Monitor de Partículas FMSC01S0. A água desloca o óleo dos sistemas hidráulicos e das vedações.

- ▶ Não use um limpador de alta pressão para a limpeza.

Feche todas as aberturas com tampas/dispositivos de proteção adequados.

Verifique se todas as vedações e tampas das conexões de encaixe estão seguras, de modo que nenhuma umidade possa penetrar no Monitor de Partículas FMSC01S0.

Limpe o Monitor de Partículas FMSC01S0 somente com um lenço de papel seco e sem fiapos.

17.1 Manutenção

Quando usado corretamente, o Monitor de Partículas FMSC01S0 não requer manutenção.

17.2 Reparo

Não são oferecidas peças de reposição.

Não há garantia para reparos iniciados pelo próprio usuário.

18. Descomissionamento, desmontagem, descarte

O monitor de partículas FMSC01S0 é um componente que não precisa ser retirado de operação. Portanto, este capítulo não contém nenhuma informação.



AVISO

Desmontagem incorreta

Se o monitor de partículas for desmontado incorretamente durante a pressurização, há o risco de vazamento sob alta pressão.

- ▶ Certifique-se de que todas as linhas de alimentação e o Monitor de Partículas FMSC01S0 estejam livres de pressão.
- ▶ Verifique o estado existente.
- ▶ Certifique-se de que a máquina não seja ligada novamente.
- ▶ Desmonte o monitor de partículas FMSC01S0.

19.1 Meio ambiente

Descarte o material da embalagem de acordo com as regulamentações locais.

O descarte descuidado do Monitor de Partículas FMSC01S0 e do fluido de pressão pode causar poluição ambiental.

o Monitor de Partículas FMSC01S0 e o fluido de pressão de acordo com as normas nacionais de seu país. Descarte os resíduos do fluido de pressão de acordo com as folhas de dados de segurança aplicáveis a esses fluidos hidráulicos.

19. Acessórios

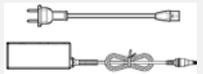
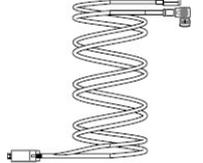
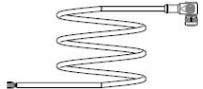
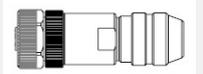
Descrição	Código	Número de peça do pedido	Desenho
<p>Fonte de alimentação universal</p> <p>Faixa de entrada: 100...240VAC 50/60Hz Tensão de saída: 24VDC / máx. 0,63A / 15W Faixa de temperatura em operação: 0...40°C Compatível com o cabo de dados FMSA04S0 Linha de alimentação: Cabo de alimentação Euro de 2 polos, 1,5 m</p>	FMSA01S0	04.006.00190	
<p>Cabo de dados para conexão com o computador</p> <p>Lado 1: M12 de 8 polos, ângulo de 90°, IP67 Lado 2: conector D-Sub de 9 polos com plugue CC separado para fonte de alimentação Comprimento: 5 m, blindado Faixa de temperatura - 25°C...90°C Resistente a óleo</p>	FMSA04S0	04.006.00191	
<p>Adaptador USB - serial RS232</p> <p>Lado 1 (PC): Plugue USB A Lado 2 (periferia): Conector D-Sub de 9 polos Comprimento: 1,8 m Inclui CD de driver para Windows 98 / ME / 2000 / XP / Win 7 / Win 8</p>	FMSA05S0	04.006.00194	
<p>Cabo de dados com extremidades abertas</p> <p>Lado 1: M12 de 8 polos, ângulo de 90°, IP67 Lado 2: aberto Comprimento: 5 m, blindado Faixa de temperatura -25 °C...90 °C Resistente a óleo</p>	FMSA03S0	04.006.00192	
<p>Conector do sensor</p> <p>M12 de 8 polos, reto, IP67 Adequado para cabos com diâmetro de 6...8 mm Faixa de temperatura - 20°C ... 85°C Resistente a óleo</p>	FMSA02S0	04.006.00193	

Tabela 41: Acessórios

20. Solução de problemas

Erro	Possível causa	Medidas recomendadas
* Não é possível a comunicação via RS232 ou CAN-bus. * Saída de corrente < 4 mA	O cabo não está conectado corretamente	► Primeiro, verifique a conexão elétrica do sensor, o cabo de dados e o cabo de alimentação. ► Certifique-se de que a conexão esteja configurada conforme prescrito.
	A tensão de operação está fora da faixa prescrita	► Sempre opere o sensor na faixa entre 9 V e 33 VCC.
	Barramento de comunicação configurado incorretamente	► Verifique a configuração no menu "Communication" (Comunicação)
Em todos os canais de tamanho, são exibidos valores idênticos.	Ar no óleo	► Aumente a pressão operacional dentro da faixa especificada. ► Aumente a distância até a próxima bomba/engrenagem/cilindro.
* Todos os canais de tamanho mostram o valor 0/0/0	Sem fluxo de volume	► Verifique se a entrada e a saída estão instaladas corretamente. ► Aumente a pressão operacional na faixa especificada.
	Nenhum resultado de medição válido disponível	► Verificar a configuração e o modo de medição ► Certifique-se de que uma medição seja iniciada e concluída
	Célula de medição contaminada (o símbolo [▶] pisca no visor)	► Limpe o Monitor de Partículas FMSC01S0 usando óleo limpo ou um solvente (por exemplo, isopropanol) ► Enxágue com óleo limpo na direção oposta.
	Célula de medição com defeito (o símbolo [▶] pisca no visor)	► Entre em contato com o serviço de assistência técnica da FILTREC.
* Corrente alta do laser * Tensão de foto baixa	Ar no óleo	► Aumente a pressão operacional na faixa especificada. ► Aumente a distância até a próxima bomba/engrenagem/cilindro.
	Célula de medição contaminada	► Limpe o Monitor de Partículas FMSC01S0 usando óleo limpo ou um solvente (por exemplo, isopropanol) ► Enxágue com óleo limpo na direção oposta.
O dispositivo exibe permanentemente "nenhum aplicativo válido". O dispositivo é reiniciado repetidamente.	O sistema básico tem um distúrbio. (Todas as linhas de comunicação são automaticamente desativadas)	► Entre em contato com o serviço de assistência técnica da FILTREC.
* Sem comunicação serial	A configuração da interface está incorreta	► Verifique e corrija as configurações do parâmetro da interface, se necessário (9600,8,1, N, N). ► Teste a comunicação usando um programa de terminal.
	Porta de comunicação incorreta selecionada	Verifique e corrija a seleção da porta de comunicação (por exemplo, COM1)
	Ortografia incorreta dos comandos do sensor	Verifique a ortografia dos comandos do sensor. Preste atenção especial às letras maiúsculas e .
	A tecla NumLock está desativada	► Ativar a tecla NumLock
	A tecla Caps Lock está ativada (maiúsculas)	► Desativar o Caps Lock
	Conexão incorreta do cabo ou o cabo está com defeito	► Se possível, use o cabo de dados FILTREC

Tabela 42: Solução de problemas

21. PERGUNTAS FREQUENTES

Pergunta	Resposta
Por que há um triângulo de advertência no visor? Por que o LED vermelho se acende?	Um alarme interno foi acionado. Compare as configurações no menu em "CONFIG. ALARM".
Qual é o princípio de medição do Monitor de Partículas FMSC01S0?	O monitor de partículas opera com base no princípio da extinção da luz. A sombra das partículas é detectada por meio de uma fonte de luz e um receptor.
Quais interfaces elétricas o Monitor de Partículas FMSC01S0 oferece?	O monitor de partículas tem uma interface CAN, RS232 e 4...20mA. O CAN e o RS232 não podem ser operados simultaneamente.
Como o fluxo de volume pode ser regulado constantemente na faixa específica?	Em geral, não deve haver grandes alterações no fluxo de volume durante uma medição. Se a pressão do sistema estiver muito alta e, portanto, também a Para aumentar o fluxo de volume através do monitor de partículas, podem ser usados acessórios adicionais, como orifícios ou válvulas.
Onde instalar orifícios e válvulas?	A instalação deve ser sempre realizada a jusante do monitor de partículas. Isso resulta em uma pressão dinâmica que evita a liberação de ar.
O FMSC01S0 pode ser usado em sistemas de processamento de alimentos?	Não, o dispositivo é calibrado com óleo e, portanto, não pode ser usado no processamento de alimentos.
O dispositivo está em conformidade com a ATEX?	A unidade FMSC01S0 não atende a nenhuma diretiva ATEX
Para qual padrão o dispositivo está calibrado?	O dispositivo é calibrado de acordo com a norma ISO 11943. O equipamento usado para a calibração foi calibrado principalmente de acordo com a norma ISO 11171
Como o dispositivo pode ser limpo?	Limpe o Monitor de Partículas FMSC01S0 usando óleo limpo ou um solvente (por exemplo, isopropanol). Enxágue com óleo limpo na direção oposta.
O que é o índice de fluxo de volume?	O índice de fluxo de volume é um valor interno para calcular a concentração de partículas. Esse não é o fluxo de volume real.
Qual é o valor do desvio de medição além da faixa de medição especificada?	Esse desvio de medição não pode ser especificado. O dispositivo deve ser operado dentro da faixa especificada.
Por quanto tempo o certificado de calibração é válido?	A validade da calibração inicial é de 18 meses.
Qual porta COM é usada em um conversor serial-USB?	Isso depende do computador ao qual o conversor está conectado. Verifique a porta COM nas configurações de hardware do computador.
Como definir o tempo de medição?	O tempo de medição depende da aplicação. Normalmente, é preferível 60 segundos (configuração de fábrica). Com uma contaminação muito pequena do meio, o tempo de medição pode ser aumentado de acordo.
Qual é a diferença entre um contador de partículas e um monitor de partículas?	Um contador de partículas conta todas as partículas no óleo que passa por ele. Um monitor de partículas detecta apenas uma parte definida das partículas e calcula a quantidade total.
Os clientes podem calibrar o dispositivo por conta ?	Não. Para a calibração do dispositivo, é necessário um bom conhecimento.
O dispositivo tem um relógio de tempo real (RTC)?	Não, não há RTC. O dispositivo tem um contador interno de horas de operação.
Como o dispositivo pode ser configurado?	O dispositivo oferece uma variedade de configurações. Para obter mais informações, consulte o manual.

Pergunta	Resposta
É necessário monitorar o equipamento de medição?	Depende do usuário/operador. Se os dados de medição forem usados para outros fins, na maioria das vezes sim.
Qual é o ponto de instalação ideal em um sistema?	O ponto de instalação/medição deve refletir a condição geral do sistema. Deve-se evitar a instalação após um filtro, uma bomba ou mangueiras e tubulações longas. A pressão do óleo deve ser constante.
O dispositivo é compatível com combustíveis diesel?	Sim, o dispositivo é compatível.
O dispositivo é compatível com éster de fosfato / skydrol?	O FMSC01S0 não é resistente a éster de fosfato/ skydrol.
O CAN e o RS232 podem ser usados em paralelo?	Não, só há a possibilidade de aplicar um tipo de comunicação. A operação paralela não é possível.
O dispositivo é compatível com óleo de colza?	Há apenas um leve efeito do meio sobre a resistência das vedações internas, o que, no entanto, pode levar a um mau funcionamento da peça a longo prazo.

Tabela 43: PERGUNTAS FREQUENTES

22. Dados técnicos

22.1 Dados técnicos

Dados do sensor	Tamanho	Unidade
Pressão operacional máxima		
dinâmico	420	bar
estático	600	bar
Taxa de fluxo permissível	50...400	ml/min
Condições operacionais:		
Temperatura	-20...85	°C
Umidade relativa (sem condensação)	0...100	% r.H.
Visor legível até	60	°C
Fluidos compatíveis	Óleos minerais (H, HL, HLP, HLPD, HVLP), ésteres sintéticos (HETG, HEPG, HEES, HEPR), polialquilenoglicóis (PAG), óleos sem zinco e cinzas (ZAF), polialfaolefinas (PAO)	
Materiais úmidos	Aço inoxidável, safira, cromo, NBR, acoplamento mínimo: Zinco/níquel	
Classe de proteção ¹⁾	IP67	
Fonte de alimentação	9...33	V
Entrada de energia	máx. 0,3	A
Consumo máximo de energia	2	W
Saída		
Potência de saída ²⁾	4...20	mA
Precisão da potência de saída ³⁾	±2	%
Interfaces	RS232 / CAN	-
Contato de alarme	Coletor aberto	-
Entrada digital para partida e parada		
Fonte de alimentação	9...33	V
Memória de dados	3000	registros de dados
Dimensões de conexão		
Conexões de fluido	G $\frac{1}{4}$ minimes M 16x2	polegada
Conexão elétrica	M 12 x 1, 8 polos	-
Torque de aperto M12 - conexão	0,1	Nm
Faixa de medição de acordo com a ISO 4406		
Nível de limpeza (faixa de medição)	0...24	Número ordinal (OZ)
Nível de limpeza (faixa calibrada)	10...22	Número ordinal (OZ)
Precisão de medição (faixa calibrada)	±1	Número ordinal (OZ)
Peso	~720	g

Tabela 44: Dados técnicos

1) Com conector aparafusado

2) A saída IOut é livremente configurável (consulte interfaces e comandos de comunicação)

3) Em relação ao sinal analógico de corrente (4 ... 20 mA)

22.2 Desenho dimensional

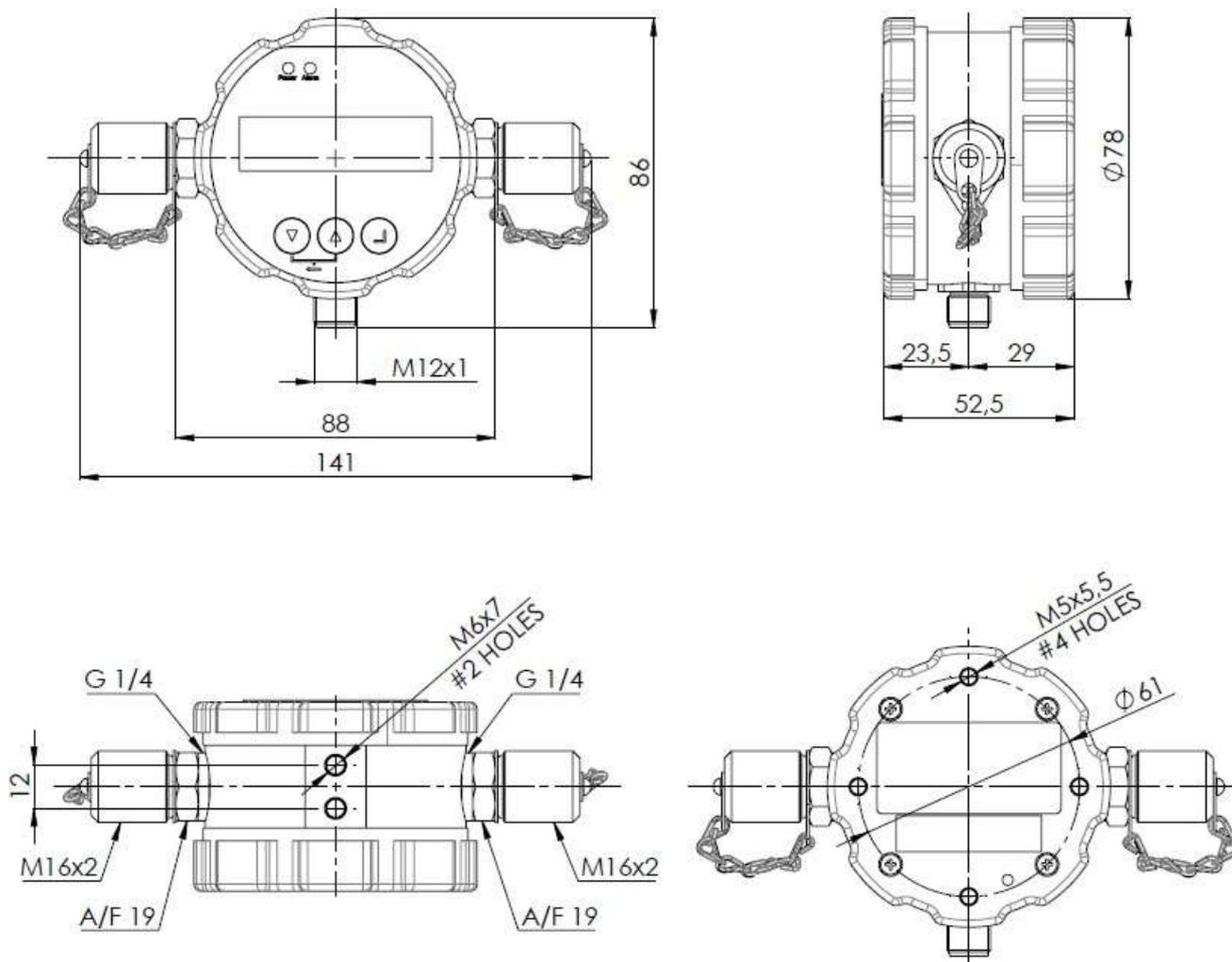


Fig.32: Desenho dimensional

23. Apêndice

23.1 Comprimentos dos cabos

As tabelas mostram os comprimentos máximos dos cabos para diferentes taxas de transmissão.

Taxa de transmissão	Comprimento máximo do cabo
9600	150 m
19200	15 m
57600	5 m
115200	<2 m

Tabela 45: Comprimentos dos cabos RS 232

23.2 Codificação de bits de erro

Cada ERC é exibido em notação hexadecimal e consiste em quatro caracteres (0-F). A conversão de cada caractere é baseada nas tabelas a seguir.

hexadecimal	binário
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

Tabela 46: Cálculo de hexadecimal para binário

Bit Nr.	MSB 15	14	13	12	11	10	9	8
ERC 1	-	-	-	-	ISO(i+1)>= ISO(i)	Fluxo muito pequeno	Fluxo muito alto	Concentração >=ISO 23
ERC2	-	-	-	-	-	-	-	-
ERC3	-	-	-	-	-	-	-	-
ERC4	Alarme de temperatura	Alarme de concentração	Ligar = 1 antes da primeira medição	Modo de alarme 0= Padrão 1= Filtro	Modo de medição = botão	Modo de medição = E/S digital	Modo de medição = controle de tempo	Medição de execução

7	6	5	4	3	2	1	LSB 0
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	Calibração do último limite (S5) alcançado	Calibração do primeiro limiar (S1) alcançado
-	-	-	-	-	-	-	-
Modo de medição = Automático	-	Temperatura <-20°C	Temperatura >80°C	Tensão do detector muito alta	Tensão do detector muito pequena	Corrente do laser muito pequena	Corrente do laser muito alta

Tabela 47: Tabela de decodificação ERC

ERC 0x	1				0				2				A			
Binário	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
Bit No.	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Tabela 48: Exemplo de decodificação de ERC

Significado:

- Bit 1 = 1 → Corrente do laser muito pequena
- Bit 3 = 1 → Tensão do detector muito alta
- Bit 5 = 1 → Temperatura <-20°C
- Bit 12 = 1 → Modo de alarme= filter

23.3 Contaminação por partículas

A limpeza de óleo necessária no sistema depende dos componentes mais sensíveis a contaminantes.

Se os fabricantes de componentes não fornecerem nenhuma informação específica sobre a limpeza necessária do óleo ou a finura do filtro, recomenda-se determinar a limpeza do óleo com base nas tabelas mostradas abaixo:

Componentes do sistema	Limpeza de óleo necessária de acordo com a ISO 4406	
Bombas	Bombas de engrenagem	20 / 18 / 15
	Bombas de palhetas	19 / 17 / 14
	Bombas de pistão	18 / 16 / 13
Motores	Motores de pistão radial	19 / 17 / 14
	Motores de pistão axial	18 / 16 / 13
Válvulas	Válvulas de controle direcional	20 / 18 / 15
	Válvulas de pressão	19 / 17 / 14
	Válvulas de controle de fluxo	19 / 17 / 14
	Válvulas proporcionais	18 / 16 / 13
	Servoválvulas	16 / 14 / 11

Tabela 49: Classe de limpeza para componentes do sistema

A limpeza necessária do óleo também é determinada por outras variáveis de influência:

- ' Pressão de trabalho
- ' Vida útil esperada da máquina
- ' Custos de reparos/peças de reposição
- ' Custos decorrentes de tempo de inatividade e interrupções
- ' Requisitos de segurança do sistema (que não são influenciados apenas pela limpeza do óleo)

Se um desses aspectos for particularmente importante, consulte a norma ISO 12669

As informações técnicas podem ser alteradas sem aviso prévio



FILTREC LATAM
ITAIAI – SANTA CATARINA - BRASIL
Av. Vereador Abrahão João Francisco, 4200 - www.filtrec.com
Tel. +55 (47) 2125-0151
E-Mail info@filtrec.com.br