

# MANUAL DE INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO

MEDIDOR DE ENGRENAGENS OVAIS COM SENSOR HÍBRIDO – OI SMHM



**ENTRE EM CONTATO COM O SAC METROVAL**

Tel.: +55 (19) 2127-9477

E-mail: [assistenciatecnica@metroval.com.br](mailto:assistenciatecnica@metroval.com.br)



**Metroval**  
Soluções customizadas em medição de fluidos

## SUMÁRIO

1. APLICAÇÃO .....	3
2. FUNCIONAMENTO .....	3
3. MEDIDOR SANITÁRIO .....	3
4. INSTALAÇÃO .....	4
4.1. Manuseio .....	4
4.2. Dados Técnicos Operacionais .....	4
4.3. Separador de Gás .....	4
4.4. Válvulas .....	5
4.5. Limpeza da Tubulação .....	6
4.6. Remoção das Tampas de Proteção .....	6
4.7. Direção do Fluxo .....	6
4.8. Posições Corretas de Montagem .....	6
4.9. Tensões no Sistema .....	7
4.10. Instalação do Sensor .....	7
4.10.1. Sensor híbrido magnético PT-100 .....	8
4.10.1.1. Características do sensor .....	8
4.10.1.2. Exemplo de uma aplicação e um esquema de ligação do medidor com sensor híbrido .....	9
5. PARTIDA DO SISTEMA .....	10
5.1. Carga Vagarosa .....	10
6. CALIBRAÇÃO .....	10
6.1. Fator K .....	10
7. MANUTENÇÃO .....	11
7.1. Introdução .....	11
7.2. Abertura da Câmara de Medição .....	11
7.2.1. Abertura e manutenção de um medidor para altas viscosidades ( <i>Standard</i> ) .....	12
7.2.2. Abertura e manutenção de um medidor para baixas viscosidades .....	12
7.2.3. Abertura e manutenção de um medidor para condições especiais de fluido .....	12
7.2.4. Problemas independentes de viscosidade ou características especiais do fluido .....	13
8. TIRANDO DE SERVIÇO .....	13
9. ANOTAÇÕES .....	14

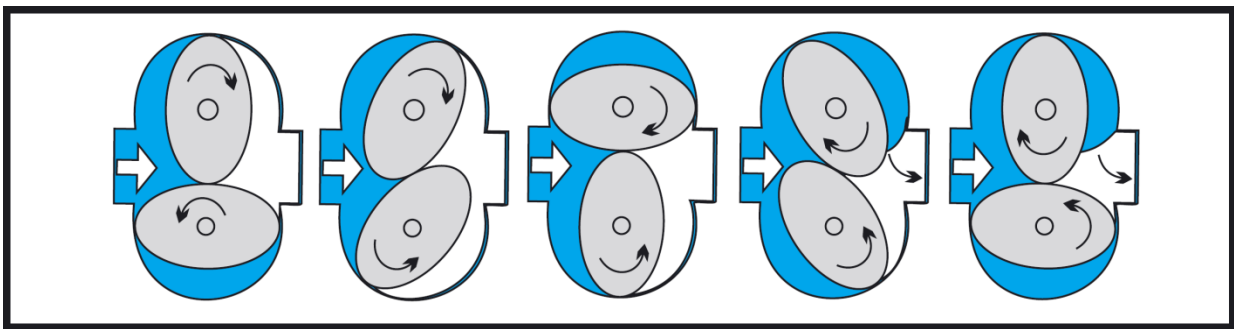
## 1. APLICAÇÃO

Os medidores de engrenagens ovais série OI SMHM são equipamentos precisos dentro de seu range de medição. Possuem uma grande diversidade que o possibilita a medir o volume dos líquidos com viscosidade de 0,3mPa.s a 1000mPa.s, temperatura até 60°C e pressão até a classe 2500.

## 2. FUNCIONAMENTO

A característica de construção marcante deste tipo de aparelho reside na sua simplicidade da concepção. Seu elemento de medição é constituído por somente **um par** de engrenagens ovais movimentadas pelo próprio fluido a ser medido.

Figura 1 - Diagrama funcional do OI-SMHM.



A figura 1 ilustra as revoluções do par de engrenagens dentro da câmara de medição. Conforme pode se notar cada revolução desloca um volume exato e predeterminado de líquido. Desta forma o número de revoluções das engrenagens é diretamente proporcional ao volume medido.

## 3. MEDIDOR SANITÁRIO

Este produto passa por um processo de polimento, possui conexões sanitárias e parafusos com manípulo para facilitar a abertura do conjunto no momento da limpeza. Seus internos são confeccionados com materiais inertes para atender as mais diversas aplicações na área alimentícia.

Por ser um produto de concepção simples, torna-o um equipamento altamente adequado para a medição de produtos alimentícios. O seu tempo de *set-up* é mínimo por possuir componentes de fácil montagem.

**Importante:** Sempre que abrir o medidor para realizar a limpeza, realizar a verificação de acordo com o item 7.2 deste manual.

## 4. INSTALAÇÃO

### 4.1. Manuseio

Manusear com cuidado o medidor durante o transporte, o armazenamento e no momento da instalação.

### 4.2. Dados Técnicos Operacionais

Antes de instalá-lo no processo, observe os dados técnicos operacionais (modelo, faixa de vazão, temperatura e classe de pressão) especificados na placa de identificação do medidor e verifique se eles atendem as especificações do pedido e a folha de dados. No caso de alterações dos dados operacionais, consultar a Assistência Técnica Metroval, especificando no número de série de fabricação e modelo do medidor.

**Nota:** Este procedimento se faz necessário para garantir a exatidão e a segurança do medidor de engrenagens ovais.

### 4.3. Separador de Gás

É recomendado instalar a montante do medidor um separador de gás compatível com a vazão, que tem a principal função de separar e remover todo o gás do fluxo antes que atinja o medidor de engrenagens ovais. O separador de gás protege e garante a precisão do medidor de engrenagens ovais.

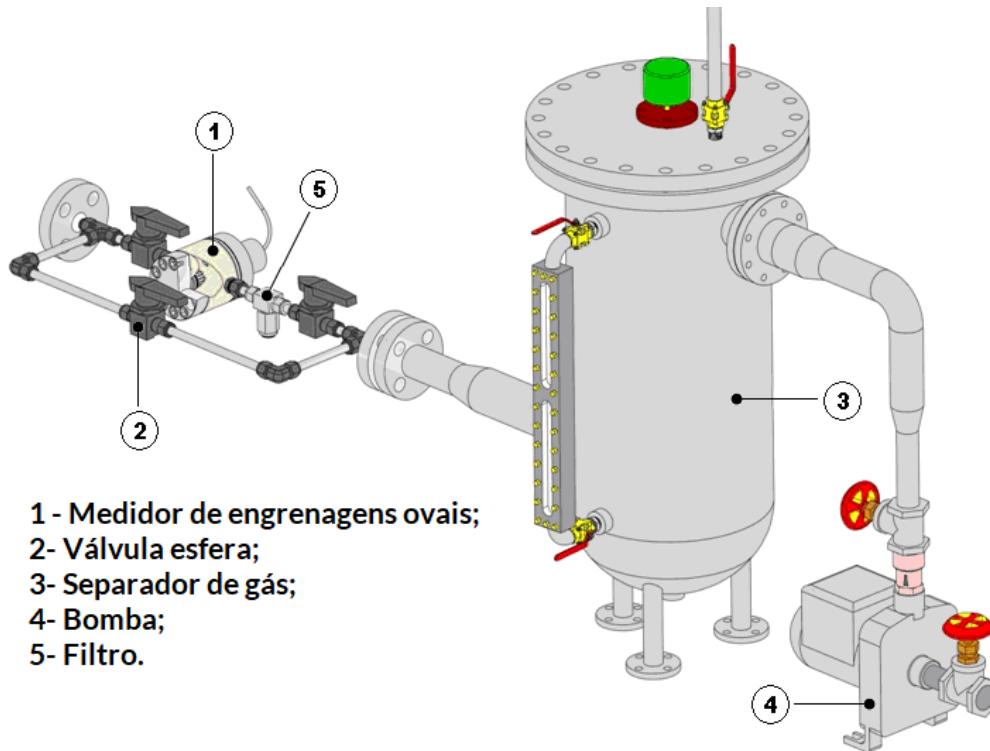
Para líquidos com viscosidade menor que 0.5mPa.s, recomenda-se a seguinte instalação:

**FILTRO ⇒ SEPARADOR DE GÁS ⇒ MEDIDOR**

Para líquidos com viscosidade maior ou igual a 0.5mPa.s, recomenda-se a seguinte instalação:

**SEPARADOR DE GÁS ⇒ FILTRO ⇒ MEDIDOR**

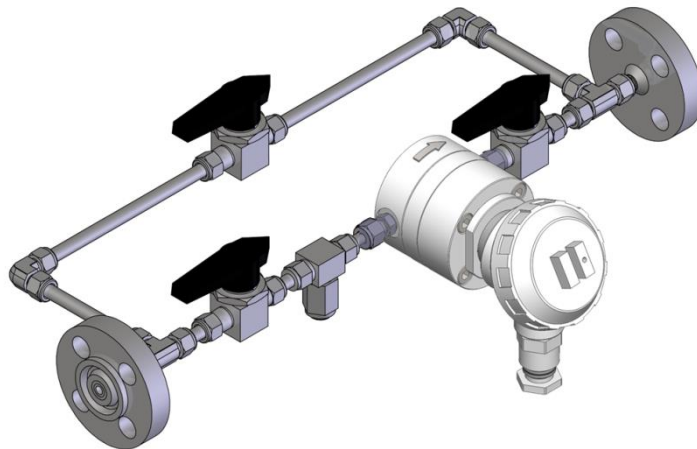
Figura 2 - Linha padrão para montagem do medidor.



#### 4.4. Válvulas

Para garantir a segurança do medidor de engrenagens ovais no momento da partida, devem ser instaladas duas válvulas sendo uma a montante e a outra a jusante do mesmo, conforme pode ser observado na figura 3. Seguir o procedimento de abertura das válvulas na partida, conforme o item 5.1 deste manual de instruções.

Figura 3 - Posicionamento adequado das válvulas.



#### 4.5. Limpeza da Tubulação

Antes da instalação certifique-se que a tubulação está isenta de partículas sólidas. No local onde será instalado o medidor deve-se ter um carretel e em seguida lavar a tubulação, evitando que possíveis resíduos sólidos atinjam o medidor.

Figura 4 - Carretel padrão para instalação.



#### 4.6. Remoção das Tampas de Proteção

Para garantir a integridade do medidor à remoção das tampas de proteção só poderá ser feita no momento da instalação, evitando que partículas sólidas entrem na câmara de medição provocando o travamento das engrenagens ovais.

#### 4.7. Direção do Fluxo

Observar a direção do fluxo da linha e instalar o medidor de engrenagens ovais de modo que a seta inscrita no corpo do medidor esteja no mesmo sentido do fluxo da linha.

#### 4.8. Posições Corretas de Montagem

O medidor de engrenagens ovais deve ser instalado a jusante da bomba e na posição horizontal ou vertical ascendente, ou seja, mesmo que a conexão do flange fique em ambas as posições, o corpo do medidor deverá se manter na horizontal de forma que as suas engrenagens ovais internas fiquem apoiadas em seus eixos, conforme figuras 5 e 6:

Figura 5 - Posicionamento a jusante do fluxo.

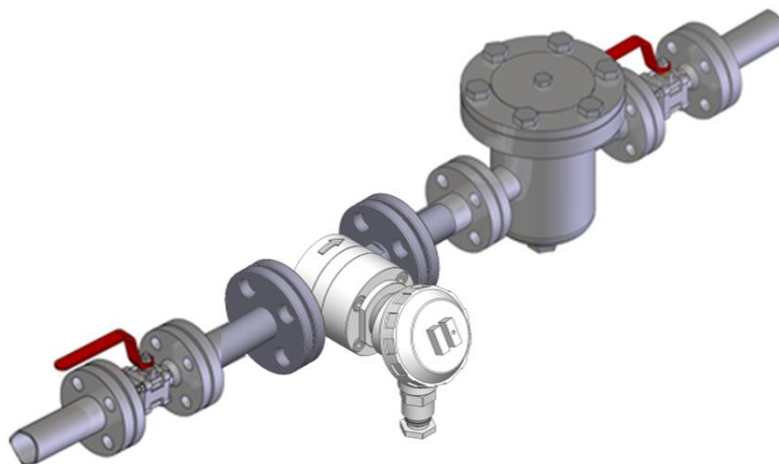
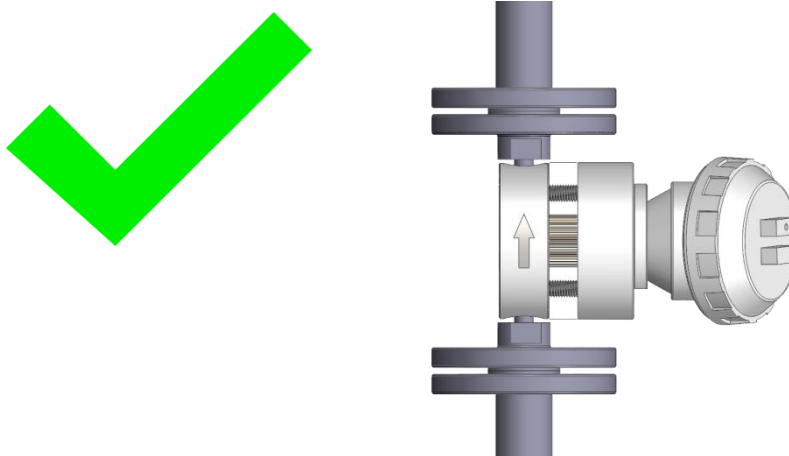
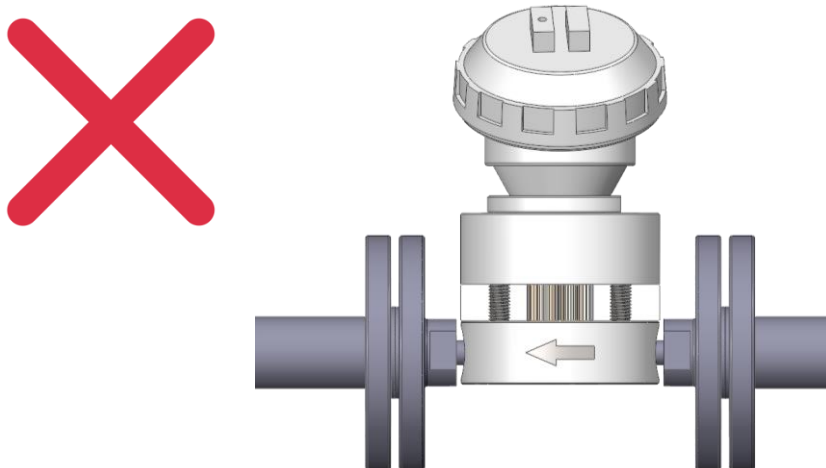


Figura 6 – Posição de instalação correta com engrenagens na horizontal.



**CUIDADO:** O medidor de engrenagens ovais em hipótese alguma deverá ser instalado como indica a figura 8, pois as engrenagens não devem ficar na vertical:

Figura 7 – Posição de instalação incorreta com engrenagens na vertical.



#### 4.9. Tensões no Sistema

O medidor de engrenagens ovais deve ser montado livre de tensões mecânicas, do contrário poderá ocorrer travamento das engrenagens ovais.

#### 4.10. Instalação do Sensor

Este modelo de medidor possui um sensor híbrido magnético mostrado na figura 8 que capta o campo magnético dos ímãs alojados nas engrenagens ovais e envia pulsos para o transmissor. Suportam temperaturas de -40°C a +85°C, devendo evitar trabalhar com os extremos.

Figura 8 - Sensor híbrido magnético PT-100.



A interligação entre o sensor e o transmissor, PLC, computador de vazão ou outro equipamento eletrônico deve ser feita conforme o esquema elétrico de ligação específico presente no manual da eletrônica em questão.

**IMPORTANTE:** O sensor não pode sofrer impacto, pois seu invólucro é frágil e poderá quebrar. Conforme as recomendações da norma ABNT NBR 5410 Artigo 5.4.3.5, se deve evitar que os cabos de sensores dos instrumentos de medição e controle utilizem os mesmos eletrodutos dos circuitos de tensão da rede, afim de não promover qualquer interferência nos sinais dos mesmos.

#### 4.10.1. Sensor híbrido magnético PT-100

O sensor híbrido é assim chamado por mesclar dois tipos de sensores em apenas uma montagem em um único invólucro, permitindo que trabalhem em sincronia. A integração permite que o conjunto híbrido capte sinais de temperatura e sinais eletromagnéticos ao mesmo tempo, o sensor possui um canal de leitura de temperatura que tem como finalidade realizar a correção do volume para as condições de referência, o algoritmo utilizado permite a determinação da vazão à 20°C interpolando os valores de tabelas de correlação para derivados de petróleo.

##### 4.10.1.1. Características do sensor

- Sensor de temperatura

Resistencia @ 0°C	100 Ohms
Tolerância da resistência	±0.12%
Material PT-100	Platina
Temperatura de operação	-50°C ~ 130°C
Terminais	SMD (SMT)
Precisão	±0.3°C
Coefficiente de temperatura	±3850ppm/°C
Corrente	1mA
Tipo de montagem	Surface Mount
Encapsulamento	0805 (2012 Métrico)

- Sensor *Hall* magnético

Função	Chave Unipolar
Tecnologia	Efeito <i>Hall</i>
Polarização	Polo Norte
Sensibilidade	-6mT ativação, 1mT desativação



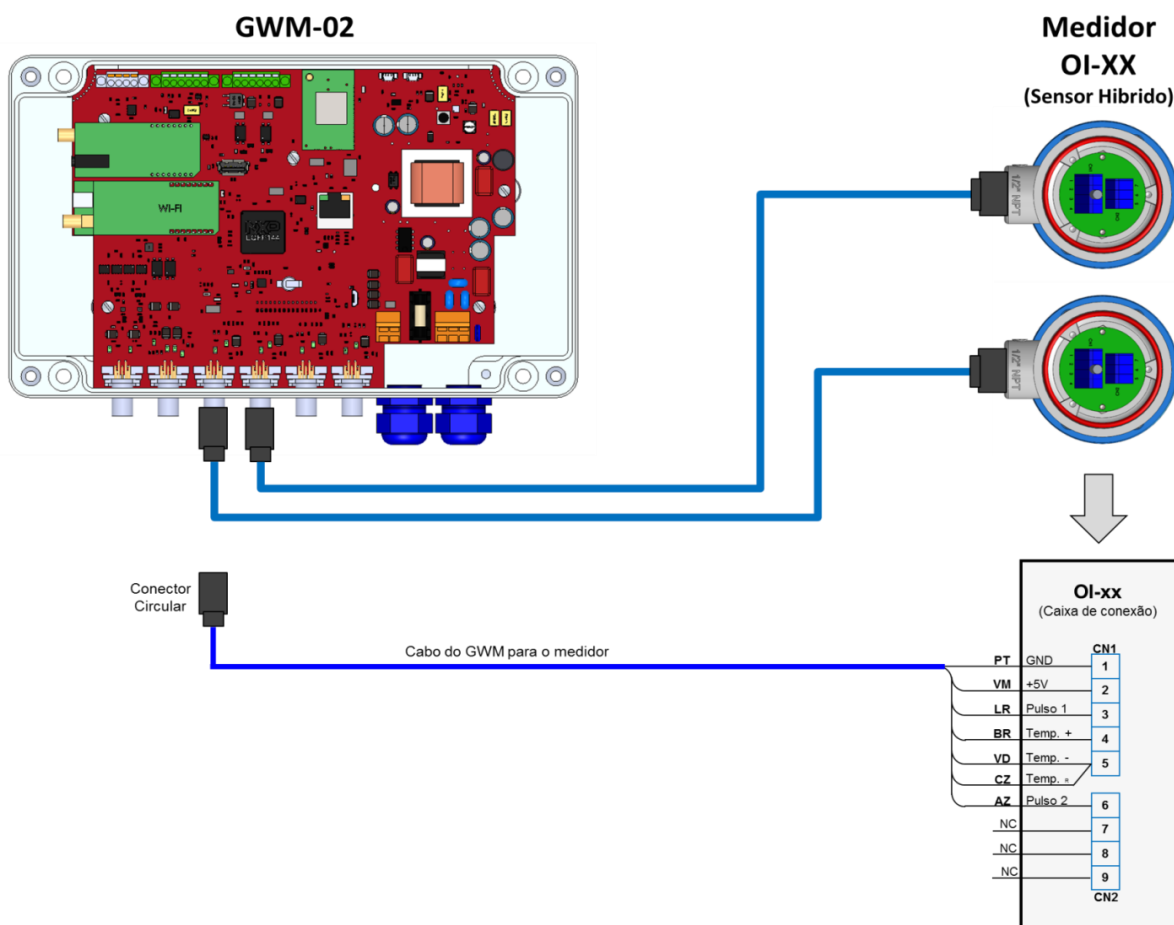
Tensão de alimentação do sensor	2.5V ~ 5.5V
Consumo de corrente	500µA
Capacidade de chaveamento	10mA
Tipo de saída	Open Drain
Temperatura de operação	-40°C ~ 85°C (TA)
Tipo de montagem	Surface Mount
Encapsulamento	SC-59

#### 4.10.1.2. Exemplo de uma aplicação e um esquema de ligação do medidor com sensor híbrido

O Gateway Wireless Metroval – GWM – 02 é uma unidade eletrônica, que utilizada em conjunto com os medidores de vazão do tipo deslocamento positivo, oferece múltiplas funções para integração de um sistema completo de medição.

Um exemplo prático de instalação desse tipo de medidor com a tecnologia do GWM-02 é em um sistema de medição destinado a medir o consumo efetivo de combustível em motores diesel, é composto por dois medidores de vazão, sendo o primeiro instalado na admissão de combustível do motor e o segundo na saída de combustível do motor (retorno). Estes medidores além de proporcionar a medição de vazão e volume na temperatura de operação, também disponibilizam a medição da vazão e volume corrigido na temperatura de referência (20°C). A medição da temperatura do fluido é efetuada através de um sensor tipo PT-100.

Figura 9 – Esquema de ligação do sensor híbrido GWM-02.



## 5. PARTIDA DO SISTEMA

### 5.1. Carga Vagarosa

Após a instalação é feita a certificação que todos os itens anteriores foram seguidos, manter fechada a válvula a jusante do medidor e abrir lentamente a válvula a montante do medidor de engrenagens ovais, a fim de promover o enchimento lento do medidor. Após o enchimento total, abrir lentamente a válvula a jusante do medidor.

## 6. CALIBRAÇÃO

É de extrema importância que se faça uma programação periódica de calibração do medidor de engrenagens ovais. A programação possibilita menor incerteza sobre a medição e assim possibilita maior confiabilidade da medição totalizada.

O grau e o período de degradação dependem da qualidade do instrumento, da sua intensidade de uso e das características do fluido que mede. Para garantir a confiabilidade do processo e a obtenção de bons resultados, impreterivelmente, todo o sistema de medição deve ser periodicamente calibrado.

O laboratório de calibração Metroval oferece a opção de calibrar o instrumento comparando-o com o padrão apenas uma vez para cada vazão, em três vazões distintas para calibrações em bancadas volumétricas. A segunda opção é a calibração segundo a norma NBR-17025 ou padrão "RBC". Neste caso o cliente deve definir em quais vazões o aparelho deve ser calibrado e quantas comparações devem ser efetuadas (sendo o mínimo três na mesma vazão).

Maiores informações, ler o catálogo Serviço de Manutenção e Calibração de Medidores de Vazão Metroval.

### 6.1. Fator K

O fator K de calibração (K Factor) do medidor serie OI, é expresso em (pulsos por litro ou m<sup>3</sup>), pois a frequência de saída do sensor é proporcional à vazão. O valor do Fator K é estabelecido na fábrica quando o equipamento é calibrado e este valor é uma constante que determina a precisão do medidor por uma variedade ampla de fluidos e não deve ser usualmente alterado a menos que o medidor passe por uma calibração periódica.

O valor do Fator K assim como os dados do processo o qual foi dimensionado o medidor, são discriminados no certificado de calibração (documento que acompanha o medidor).

Em caso de perda do certificado de calibração, uma cópia do mesmo pode ser obtida com a Assistência Técnica Metroval.

**Importante:** Quando se fizer necessária à substituição de um medidor série OI do processo por outro sobressalente, deverá ser inserido o novo Fator K.

## 7. MANUTENÇÃO

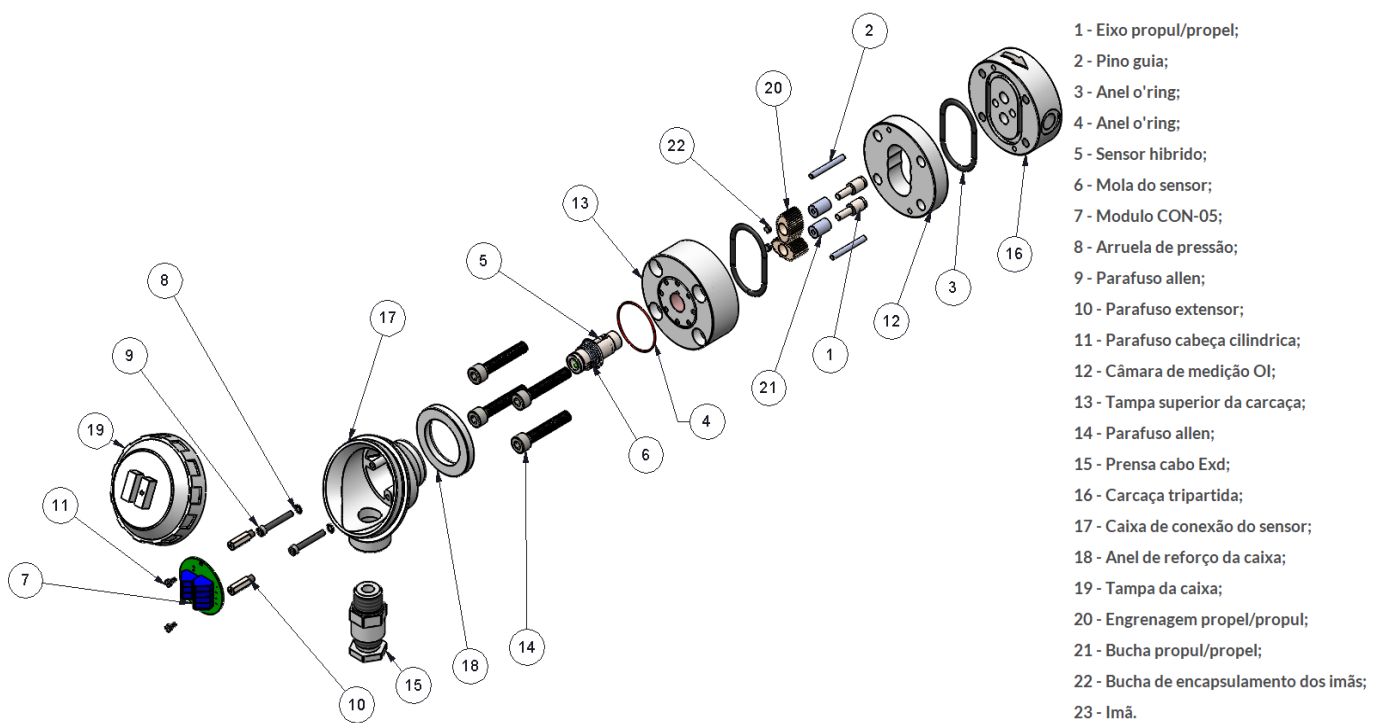
### 7.1. Introdução

O medidor de engrenagens ovais não requer nenhuma manutenção regular, porém é importante que se faça uma calibração periódica.

**Importante:** Em qualquer situação que o medidor de engrenagens ovais for enviado para a Assistência técnica na Metroval, o mesmo deverá ser drenado e descontaminado.

### 7.2. Abertura da Câmara de Medição

Figura 10 – Lista de componentes do medidor de engrenagens *standard*.



**Importante:** O medidor de engrenagens ovais Metroval possui variações de componentes conforme a demanda do cliente, permitindo a inserção de placas de grafite (\*), ou inserção de mancais de carbeto ou tratamento superficial de carbeto (\*\*).

### 7.2.1. Abertura e manutenção de um medidor para altas viscosidades (Standard)

Tendo a necessidade da abertura da câmara de medição (12), é necessário retirar o medidor da linha, drená-lo e descontaminá-lo. Após ter realizado o procedimento acima, soltar e remover os parafusos allen (14), separar a tampa (13) da câmara de medição (12).

Uma vez aberta à câmara de medição (12), efetuar a inspeção visual no interior da mesma.

COMPONENTE	PROBLEMA	AÇÃO
Câmara de Medição (12)	Riscos ou chanfros no fundo ou lateral das câmaras internas	Enviar o medidor para a assistência técnica Metroval.
Engrenagens ovais (20)	Desgaste dos dentes e folga excessiva entre a engrenagem e o eixo.	
Eixo (1)	Desgaste, riscos ou não está perpendicular com o fundo da câmara de medição.	

### 7.2.2. Abertura e manutenção de um medidor para baixas viscosidades

Para o medidor que possui placas de grafite:

Remova as engrenagens ovais (20), colocando as peças sobre uma base macia. Limpar o interior da câmara e em seguida verificar se os componentes não estão danificados conforme tabela abaixo. Caso não for detectado nenhum problema, o medidor está em perfeitas condições de uso.

COMPONENTE	PROBLEMA	AÇÃO
Câmara de Medição (12)	Riscos ou chanfros no fundo ou lateral das câmaras internas	Enviar o medidor para a assistência técnica Metroval.
Engrenagens ovais (20)	Desgaste dos dentes e folga excessiva entre a engrenagem e o eixo.	
Eixo (1)	Desgaste, riscos ou não está perpendicular com o fundo da câmara de medição.	
Placa de grafite (*)	Riscos profundos ou quebra.	Solicitar peça de reposição, informar o modelo e o número de série do medidor.

### 7.2.3. Abertura e manutenção de um medidor para condições especiais de fluido

Para o medidor que possui faces com aplicação de carbeto e mancal de carbeto:

Retire o par de engrenagens ovais (20), separe a câmara de medição (12) do corpo (16) (Cuidado com os pinos guias (2)), limpar todas as peças e em seguida verificar se os componentes não estão danificados conforme tabela a seguir. Caso não for detectado nenhum problema, o medidor está em perfeitas condições de uso.

COMPONENTE	PROBLEMA	AÇÃO
Câmara de Medição (12)	Riscos ou chanfros no fundo ou lateral das câmaras internas	Enviar o medidor para a assistência técnica Metroval.
Engrenagem oval (20)	Desgaste dos dentes e folga excessiva entre a engrenagem e o eixo.	
Tampa (13**)	Verificar se existe o rompimento da camada de proteção superficial.	
Eixo (1**)	Desgaste, riscos ou não está perpendicular com o fundo da câmara de medição.	
	Ausência da camada de proteção superficial.	

#### 7.2.4. Problemas independentes de viscosidade ou características especiais do fluido

PROBLEMA	AÇÃO
Perda total no sinal de vazão	Verificar conexões elétricas do sensor e a integridade da barreira de segurança intrínseca (se aplicável).
	Verificar circuito de alimentação.
	Verificar se o cartão ou dispositivo receptor do sinal é compatível com o sinal do sensor.
	Verificar se o sistema de controle (Ex. CLP) que processa o sinal do cartão está devidamente programado ou parametrizado de acordo com a faixa de vazão do medidor.
	Verificar ocorre travamento das engrenagens no interior do medidor.

### 8. TIRANDO DE SERVIÇO

Sendo necessária à retirada do medidor de engrenagens ovais por um longo período, proceder conforme descrito abaixo:

- Drenar e descontaminar;
- Conservar com óleo isento de ácidos;
- Selar a entrada e saída para evitar que entre resíduos sólidos;
- Guardar em ambiente seco.

## ATENÇÃO

A PASSAGEM DE VAPOR, GÁS OU QUALQUER OUTRO FLUIDO QUE NÃO ESTEJA ESPECIFICADO NA FOLHA DE DADOS ORIGINAL DO EQUIPAMENTO, CAUSARÁ DANOS NOS INTERNOS DO MEDIDOR QUE NÃO SERÃO COBERTOS PELA GARANTIA DA FÁBRICA.







 **Metroval**  
Soluções customizadas em medição de fluidos

OI SMHM

03/2020



**FALE COM A METROVAL**

✉ [vendas@metroval.com.br](mailto:vendas@metroval.com.br)

[www.metroval.com.br](http://www.metroval.com.br)

+55 19 2127 9400

