



**METROVAL**

*Controle de Fluidos Ltda.*

# Manual de Operação

Medidores de Engrenagens Ovais

Série OI SMPF



Cliente:	
Pedido Cliente:	
Pedido Interno Metroval:	
Equipamento:	
Tag:	Nr. Série:

**Suporte Técnico:**  
Tel. (19) 2127-9400  
Fax (19) 2127-9401  
e-mail: [assistenciatecnica@metroval.com.br](mailto:assistenciatecnica@metroval.com.br)

**Instalação, Manutenção e Reparos**

Revisão B, Março/2010

## 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- Filtro protetor.....	4
4.4- Separador de gás.....	5
4.5- Válvulas.....	5
4.6- Limpeza da tubulação.....	6
4.7- Remoção das tampas de proteção.....	6
4.8- Direção do fluxo.....	6
4.9- Posições corretas de montagem.....	6
4.10- Tensões no sistema.....	7
4.11- Instalação do sensor magnético.....	7
4.12- Dados técnicos do sensor magnético PNP.....	8
4.13- Dados técnicos do sensor magnético Namur.....	8
5- Partida do sistema.....	9
5.1- Carga vagarosa.....	9
6- Calibração.....	9
6.1- Fator K.....	9
7- Manutenção.....	10
7.1- Introdução.....	10
7.2- Abertura da câmara de medição.....	10
8- Tirando de serviço.....	12
9- Anotações.....	13

## 1 - Aplicação

Os medidores de engrenagens ovais série OI SMPF 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.

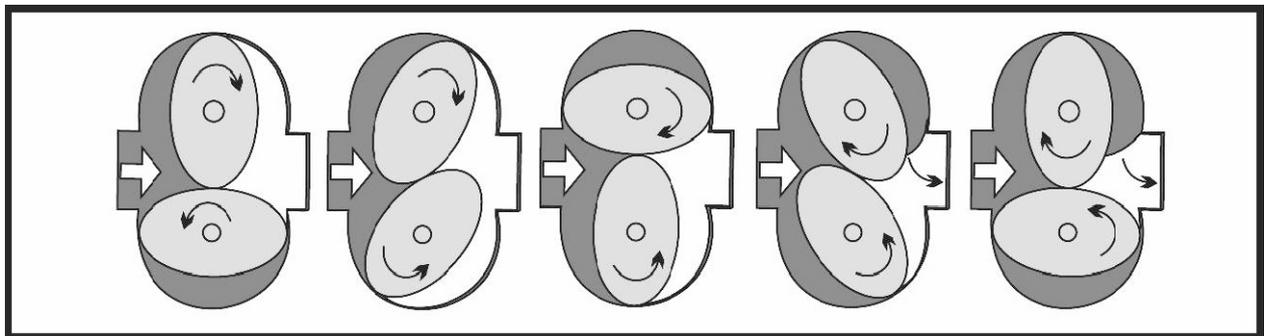


Fig. I

A figura I 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, range 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 precisão e a segurança do medidor de engrenagens ovais

### 4.3 - Filtro protetor

Para garantir a vida útil e assegurar o desempenho do medidor, faz-se necessário à instalação de um filtro com 60mesh a montante do medidor. Este filtro tem como objetivo proteger o medidor das partículas sólidas. O medidor de engrenagens ovais Metroval tem como item opcional o filtro incorporado, conforme pode ser observado na figura 3.

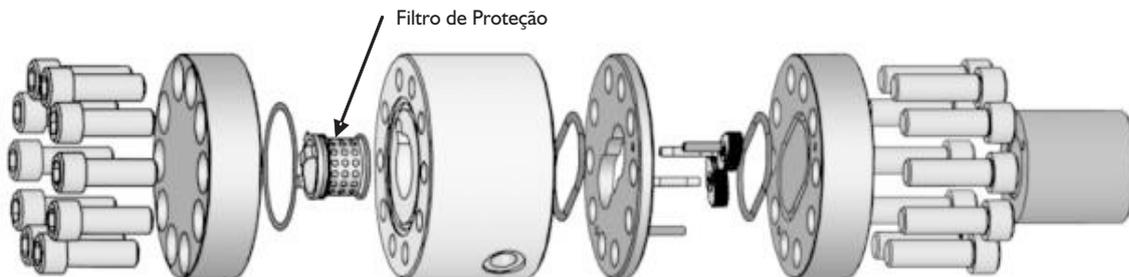


Fig. 3

#### 4.4 - Separador de Gás

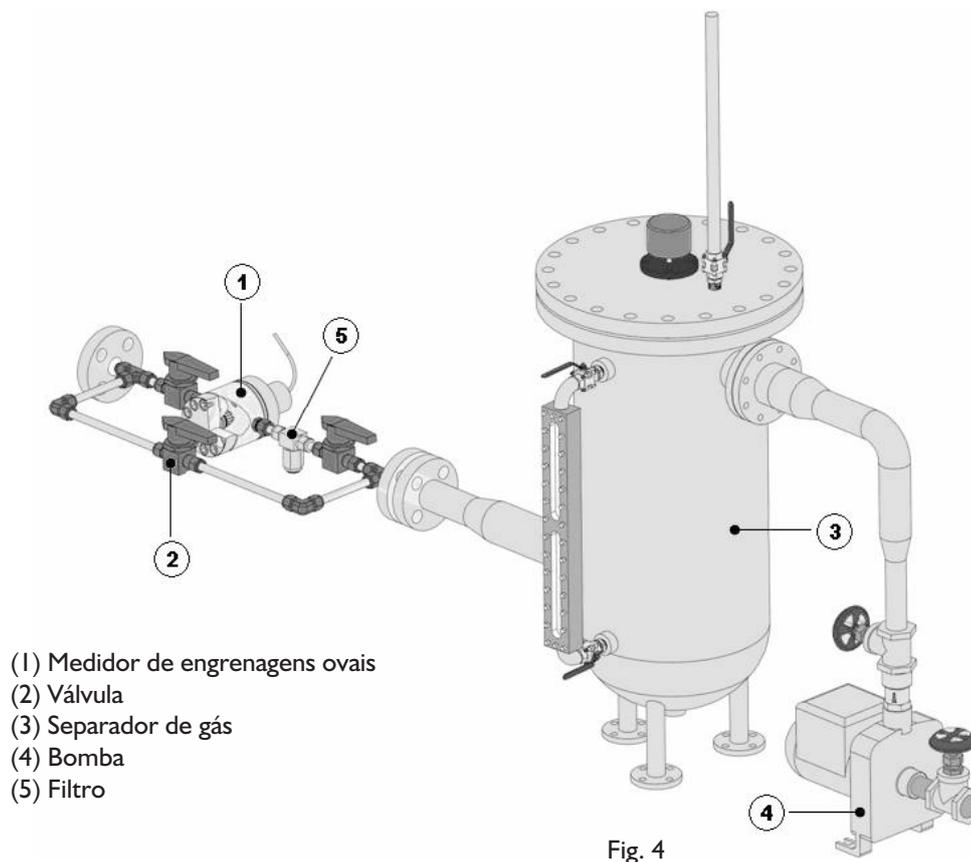
É recomendado instalar a montante do medidor um separador de gás compatível com a vazão, que tem a principal função de separar e remover todo o gás do fluxo antes que atinja o medidor de engrenagens ovais. O separador de gás protege e garante a precisão do medidor de engrenagens ovais.

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

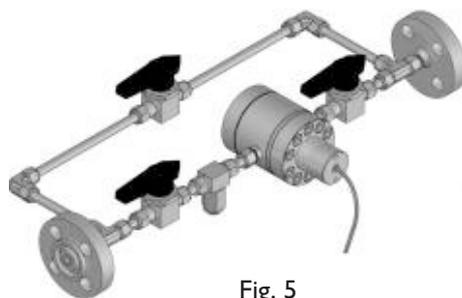
**FILTRO** —————> **SEPARADOR DE GÁS** —————> **MEDIDOR**

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

**SEPARADOR DE GÁS** —————> **FILTRO** —————> **MEDIDOR**



#### 4.5 - 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 5. Seguir o procedimento de abertura das válvulas na partida, conforme o item 5.1 deste manual de instruções.

#### 4.6 - 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 instalar um carretel e em seguida lavar a tubulação, evitando que possíveis resíduos sólidos atinjam o medidor.



Fig. 6

#### 4.7 - 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.

#### 4.8 - 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.

#### 4.9 - 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 devesse manter na horizontal de forma que as suas engrenagens ovais internas fiquem apoiadas em seus eixos, conforme figuras 7 e 8:

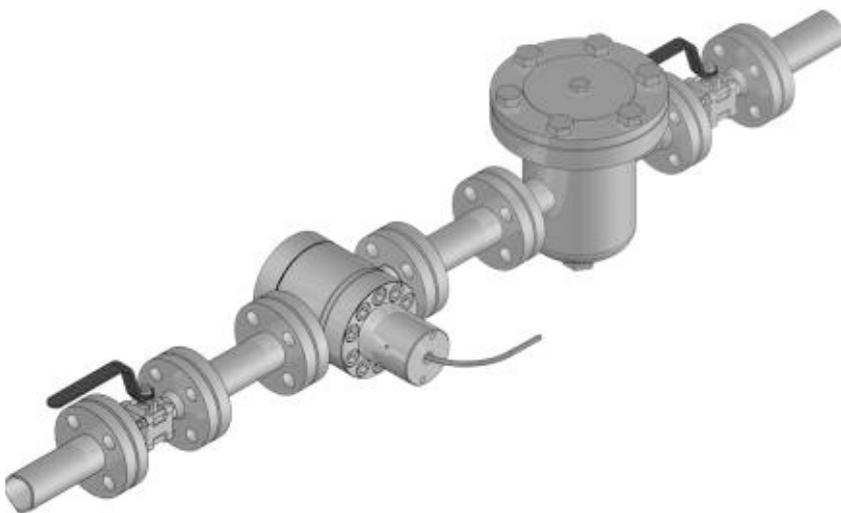


Fig. 7

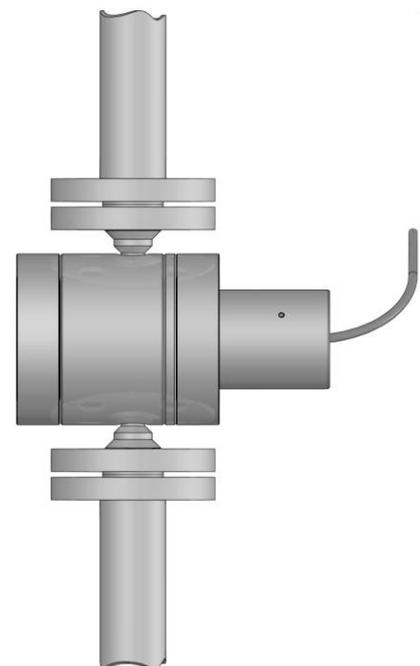


Fig. 8

**CUIDADO:**

O medidor de engrenagens ovais em hipótese alguma deverá ser instalado como indica a figura a 9:

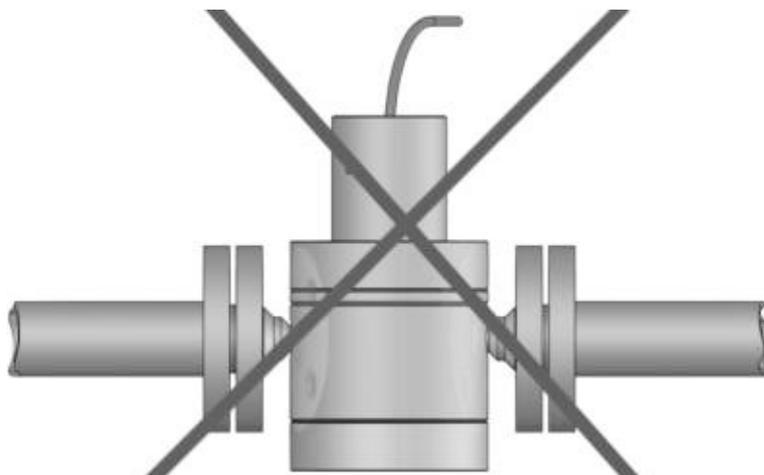


Fig. 9

#### 4.10 - Tensões no sistema

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

#### 4.11 - Instalação do sensor



Fig. 10

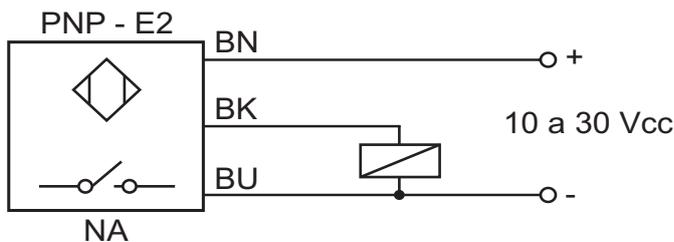
Este modelo de medidor possui um sensor magnético (Fig.10) que capta as ondas magnéticas dos ímãs alojados nas engrenagens ovais e envia pulsos para o conversor. Suportam temperatura de  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $+70^{\circ}\text{C}$ , devendo evitar trabalhar com os extremos.

A interligação entre o sensor e o conversor deve ser feita conforme o esquema elétrico específico para cada modelo de conversor.

**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.

#### 4.12 - Dados Técnicos do sensor magnético PNP

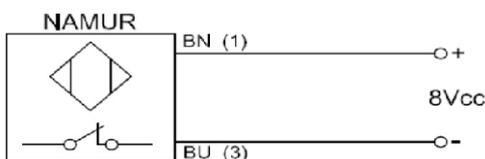
Tipo do sensor.....	magnético
Formato.....	tubular
Diâmetro.....	12 mm
Tipo de rosca.....	M12 x 1 mm
Histerese.....	<20 %
Repetibilidade.....	0.1 mm
Frequência de comutação máxima.....	<200 Hz
Montagem.....	embutida
Configuração elétrica.....	PNP
Tipo de contato.....	NA
Número de fios.....	3 fios
Tensão de alimentação.....	10 a 30 Vcc
Ripple.....	10 %
Corrente de consumo.....	< mA
Proteção de saída.....	curto circuito e inversão
Corrente máxima de chaveamento.....	<200 mA
Queda de tensão no sensor (carga energizada).....	<2 V
Grau de proteção.....	IP 67
Temperatura de operação.....	-20 °C a +70 °C
Peso.....	110 g
Invólucro.....	Aço inox roscado
Conexão.....	Cabo PVC – 2 metros
Configuração elétrica:	



#### 4.13- Dados Técnicos do sensor magnético Namur

Tipo do sensor.....	magnético
Formato.....	tubular
Diâmetro.....	12 mm
Tipo de rosca.....	M12 x 1 mm
Distancia Sensora.....	ver tabela
Histerese.....	<20 %
Repetibilidade.....	0.1 mm
Frequência de comutação máxima.....	100 Hz
Montagem.....	embutida
Configuração elétrica.....	Namur
Tipo de contato.....	NA
Número de fios.....	2 fios
Tensão de alimentação.....	7 a 12 Vcc
Ripple.....	5 %
Corrente com sensor acionado (Namur).....	>3mA
Corrente com sensor desacionado (Namur).....	> 1mA
Grau de proteção.....	IP 67
Temperatura de operação.....	-20 °C a +70 °C
Peso.....	110 g
Invólucro.....	metálico roscado
Opções de invólucro.....	GP (plástico)
Opções de comprimento de tubo.....	70mm
Conexão.....	cabo
Opções de cabo.....	PVC
Opções de comprimento de cabo.....	6mm

Configuração elétrica:



## 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) é expresso em ciclos (pulsos) por unidade de volume (relação de pulsos por litro ou m<sup>3</sup>) do medidor série OI, 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 a substituição de um medidor série OI do processo por outro sobressalente, deverá ser alterado também o Fator K em seu sistema supervisorio pelo valor de Fator K do medidor a ser instalado.

## 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

- (1) Câmara de medição.
- (2) Anel O'Ring.
- (3) Caixa de proteção.
- (4) Tampa.
- (5) Engrenagem oval.
- (6) Eixo.
- (7) Corpo.
- (8) Pino guia
- (9) Filtro protetor (opcional).
- (10) Parafuso allen.
- (11) Sensor magnético

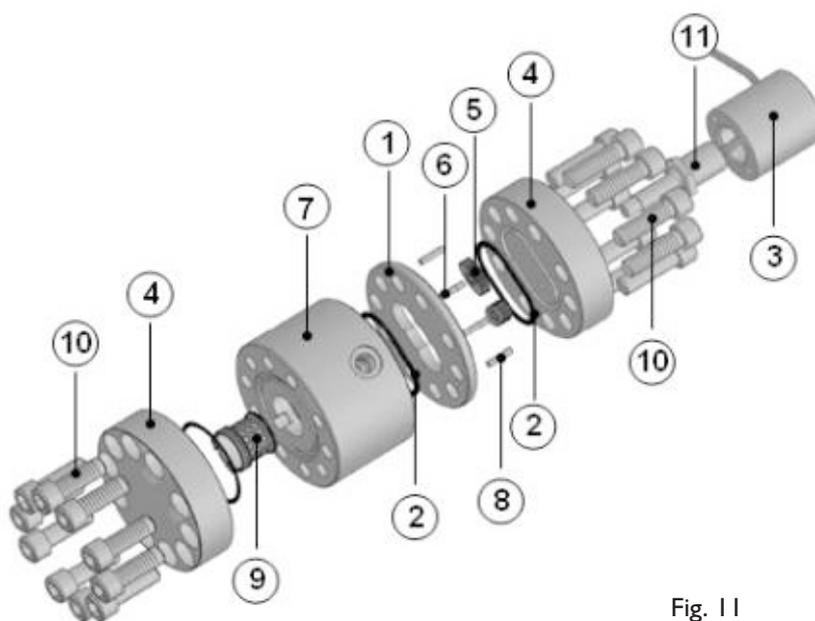


Fig. 11

Tendo a necessidade da abertura da câmara de medição (1), é necessário retirar o medidor da linha, drená-lo e descontaminá-lo. Após ter realizado o procedimento acima, soltar e remover os parafusos Allen (10), separar a tampa (4) da câmara de medição (1).

Uma vez aberta à câmara de medição (1), efetuar a inspeção visual no interior da mesma, conforme o modelo do medidor.

Para o medidor que possui placa de grafite e mancal de grafite:

Remova a placa de apoio superior, as engrenagens ovais (5), colocando as peças sobre uma base macia. Limpar o interior da câmara e em seguida verificar se os componentes não estão danificados conforme tabela I abaixo. Caso não for detectado nenhum problema, o medidor está em perfeitas condições de uso.

COMPONENTE	PROBLEMA	AÇÃO
Câmara de Medição (1)	Riscos ou chanfros no fundo ou lateral das câmaras internas	Enviar o medidor para a assistência técnica Metroval
Engrenagem oval (5)	Desgaste dos dentes, Folga excessiva entre a engrenagem e o eixo.	
Eixo (6)	Desgaste, riscos ou não está perpendicular com o fundo da câmara de medição.	
Placa de grafite	Riscos profundos ou quebra.	<b>Solicitar peça de reposição, informar o modelo e o número de série do medidor.</b>

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

Retire o par de engrenagens ovais (5), separe a câmara de medição (1) do corpo (7) (Cuidado com os pinos guias (8)), limpar todas as peças e em seguida verificar se os componentes não estão danificados conforme tabela 2. Caso não for detectado nenhum problema, o medidor está em perfeitas condições de uso.

COMPONENTE	PROBLEMA	AÇÃO
Câmara de Medição (1)	Riscos ou chanfros no fundo ou lateral das câmaras internas	Enviar o medidor para a assistência técnica Metroval
Engrenagem oval (5)	Desgaste dos dentes, Folga excessiva entre a engrenagem e o eixo.	
Corpo (3)	Verificar se existe o rompimento da camada de proteção superficial.	
Tampa (1)	Riscos ou chanfros	
Eixo (5)	Desgaste, riscos ou não está perpendicular com o fundo da câmara de medição. Ausência da camada de proteção superficial.	

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 esta devidamente programado ou parametrizado de acordo com a faixa de vazão do medidor

## 8 - Tirando de serviço

Sendo necessária a 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.



# A Manutenção e a Calibração Preventiva



Existem dois tipos de " calibração " :

Calibração SEM ou COM ajuste . Na primeira , através de padrões de referencia, apenas se "constata" e se certifica a exatidão de um instrumento, permanecendo esta inalterada ainda que não atenda as condições do processo. No segundo caso que é o mais comum , além de se determinar a exatidão do instrumento, quando necessário , a qualidade de medição do instrumento é "regenerada" , ou reajustada às condições exigidas pelo processo onde trabalha através de operações de ajuste executadas pelos técnicos do laboratório .

Considerando-se estes fatos percebe-se que a seleção do laboratório ao qual deve se confiada a calibração de um Medidor de Vazão requer determinados cuidados . Isto é, quando se programa a remessa de um medidor para calibração a primeira coisa a ser definida é o tipo de calibração desejada, ou seja, se esta deve ser efetuada "sem" ou "com" ajuste. Uma vez decidido o tipo de calibração deve-se selecionar, tal como no ato da compra de um novo instrumento, o laboratório adequado. Esta seleção deve levar em consideração que tipo de calibração o laboratório está tecnicamente capacitado a efetuar. Quando a calibração deverá ser feita "com" ajuste é necessário proceder a uma autentica qualificação do fornecedor de serviço a fim de verificar o tipo de suas instalações, qualidade de seus instrumentos, curriculum dos seus instrumentistas e principalmente o grau de "incerteza" de seu sistema de calibração.

Só a utilização de padrões de referência (tanques ou balanças) rastreados pelo INMETRO não garante uma calibração confiável. A confiabilidade de uma calibração depende do " grau de incerteza " de todo o sistema utilizado na sua quantificação. Não faz sentido no ato da compra investir caro numa " ótima " marca de instrumento e no fim confiar sua calibração a um laboratório que não seja compatível com a qualidade do medidor.

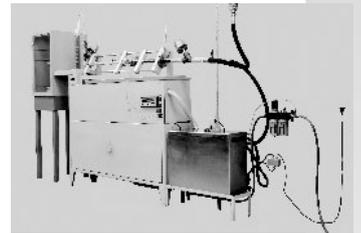
Bancada 01



Bancada 03



Bancada 05



Bancada 07

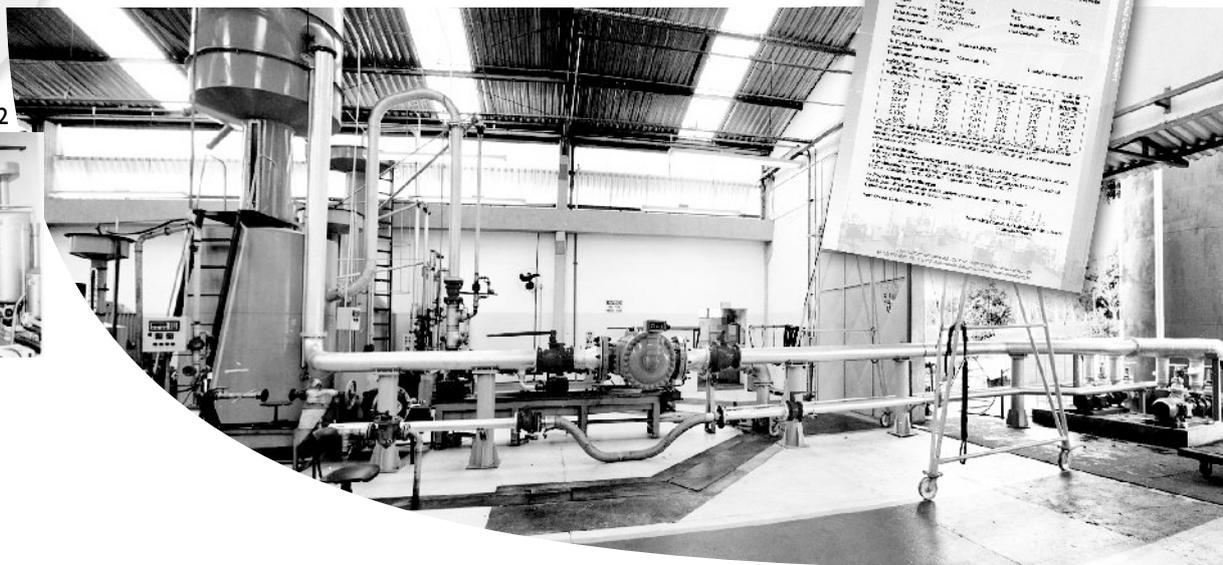


Bancada 09



# A Calibração Metroval e seus Bancos de Dados

Bancada 02



Bancada 04



O Laboratório de Vazão da METROVAL é composto de 9 bancadas de calibração de medidores sendo 6 volumétricas e 3 mássicas. Auditado pelo INMETRO, ele atende a todos os requisitos da NBR-ISO / IEC 17025 e é integrante da Rede Brasileira de Calibração. A reunião destas características tornam o laboratório de vazão METROVAL o mais complexo do Brasil.

Com base nestas estrutura a METROVAL está capacitada para executar serviços de calibração na maioria dos tipos de medidores em operação no mercado nacional, inclusive de fabricantes estrangeiros. Em nosso laboratório, tanto os trabalhos de ajustes bem como os de calibração poderão ser testemunhados por técnicos do cliente.

A qualidade das calibrações feitas pela METROVAL não são asseguradas somente pela qualidade de suas instalações e curriculum de seus técnicos. Outro fator decisivo é o seu banco de dados que há cerca de 15 anos vem sendo alimentando com as informações de todos os medidores que passaram pelas suas bancadas de calibração. São milhares de aparelhos de vários tipos, procedência e de centenas de clientes. O banco de dados pode ser acessado de múltiplas formas tais como: nome do cliente, numero de serie, tipo de medidor, tipo de fluido medido, ano de fabricação, etc. Este banco de dados, tendo como base o histórico do desempenho do medidor, permite estabelecer, com sólidos fundamentos, o período e a data das suas calibrações ou estabelecer com o cliente a otimização de um programa de manutenção ou calibração preventiva de seus aparelhos.

Bancada 06



Bancada 08





*Instalações da Metroval - Nova Odessa - SP*



*Instalações da Metroval - Macaé - RJ*

## **Serviços**

*A Metroval, empresa certificada ISO 9000, executa Serviços de Manutenção e Calibração de Medidores de vazão em Laboratórios acreditado pelo INMETRO e integrantes da RBC.*



*Laboratório de Calibração Mássica*



*Laboratório de Calibração Volumétrica*



# **METROVAL**

**Controle de Fluidos Ltda.**

**Matriz:**

**Rua: Christiano Kilmeyers, 819  
Parque Industrial Harmonia  
Cep: 13460-000 - Nova Odessa - SP  
Tel: 19-2127-9400  
Fax: 19-2127-9401**

**Filial:**

**Rua : Albacora, 250  
Novo Cavaleiros  
Cep: 27910-970 - Macaé - RJ  
Tel: 22-2105-7200  
Fax: 22-2105-7201**

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