

# 580TM



19/08/2017

Manual do produto

Este documento exhibe as orientações de instalação e configuração do instrumento. Maiores informações devem ser buscadas consultando nosso departamento técnico.

# 580TM

## MANUAL DO PRODUTO

### SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INFORMAÇÕES IMPORTANTES</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO BÁSICO</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>MODELOS</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>INSTALAÇÃO</b> .....	<b>5</b>
4.1	Cuidados .....	6
4.2	Observações antes da instalação .....	6
4.3	Localização .....	8
4.4	Alinhamento da tubulação .....	9
4.5	Montagem na tubulação .....	10
4.6	Instalando o Medidor em tubulação com diâmetro maior .....	13
4.7	Conexão do medidor ao transmissor (conversor).....	15
4.8	Diagrama de conexões .....	15
4.9	Aterramento .....	17
4.10	Tubulação eletricamente condutiva .....	18
4.11	Tubulação isolante.....	19
4.12	Proteção contra surto .....	20
4.13	Possibilidades de posicionamento da caixa de ligação .....	21
<b>5</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS</b> .....	<b>23</b>
5.1	Grau de proteção .....	23
5.2	Acabamento .....	23
5.3	Materiais sem contato com o fluido de processo .....	23
5.4	Material em contato com o fluido do processo .....	24
5.5	Cabos de Interligação ao Conversor Remoto.....	26
5.6	Tabela para seleção de velocidade de trabalho .....	26
5.7	Tabela de vazão para diâmetros de referência .....	27
5.8	Dimensão dos medidores 580TM .....	28
5.9	Escolha do revestimento e eletrodo.....	31
<b>6</b>	<b>MANUTENÇÃO DOS ELETRODOS</b> .....	<b>33</b>
6.1	Remoção e limpeza .....	34
<b>7</b>	<b>CODIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTO (DATA-SHEET)</b> .....	<b>36</b>

## 1 Informações importantes

Parabéns por adquirir um produto de alta confiabilidade para o seu processo produtivo, no entanto, se atentar para as observações e notas do produto para alcançar o máximo desempenho do equipamento e longevidade do mesmo.

A Leitura do manual é de extrema importância para segurança pessoal, do sistema e desempenho do equipamento ao processo. O bom entendimento do manual antes da instalação assim como também para manutenção é imprescindível. Saliendo que manual é uma parte importante do produto.

O produto foi fabricado de acordo com as regras técnicas atualmente vigentes e apresenta uma operação segura. Ele foi testado e saiu da fábrica em perfeito estado técnico de segurança. Para manter este estado durante o tempo de operação, é necessário observar e obedecer às instruções do manual.

### ADVERTÊNCIA

Por razões de clareza, o manual não contém todas as informações detalhadas sobre todos os modelos do produto e tampouco pode considerar todos os casos imagináveis de montagem, funcionamento ou manutenção. Se faltarem informações ou esclarecimentos não abordados neste manual, favor entrar em contato com o departamento técnico da Enginstrel Engematic.

### IMPORTANTE

Alterações e reparos no produto somente poderão ser realizados quando explicitamente mencionados neste manual ou por orientação do fabricante (Enginstrel Engematic), caso contrário haverá a perda da garantia.



Este manual fornece as instruções necessárias para a instalação, operação e diagnóstico de problemas para os Medidores Eletromagnético de Vazão 580TM da Enginstrel Engematic Ltda. As instruções específicas para os Transmissores do Medidor Magnético de Vazão, estão localizados nos referidos manuais, de acordo com o seu modelo.

## 2 Princípio de funcionamento básico

O princípio de funcionamento do Medidor Eletromagnético de Vazão 580TM é baseado na Lei de FARADAY, Segundo a qual um objeto condutor que se move em um campo magnético, gera uma força eletromotriz. A relação entre o campo magnético, movimento do fluido e força eletromagnética induzida, pode facilmente ser determinada através da regra da mão direita.

No Medidor Eletromagnético, o condutor é o fluido que passa através do tubo detector. Desta forma, a direção do campo magnético, a vazão e a força eletromagnética estão posicionadas entre si, a um ângulo de 90°.

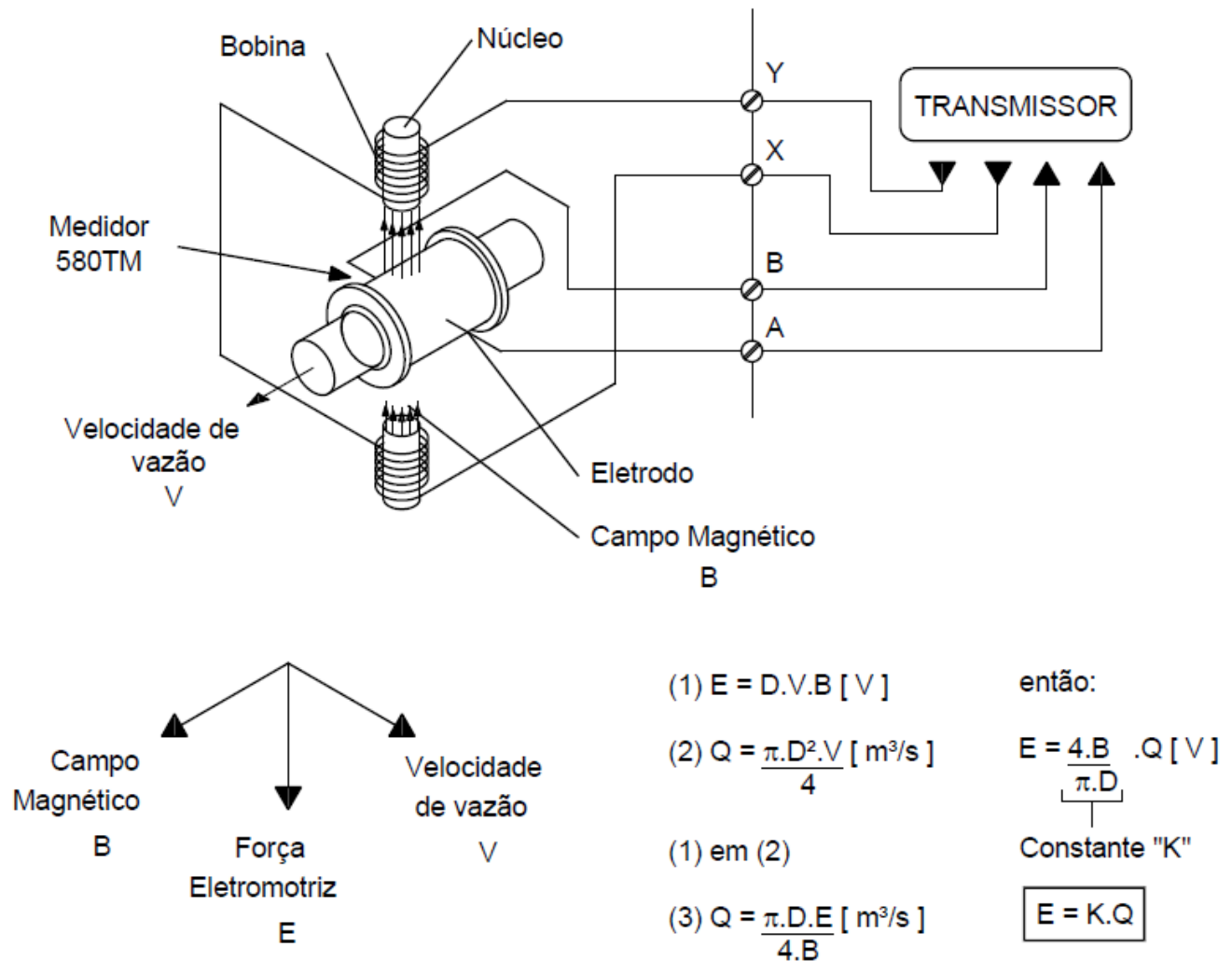


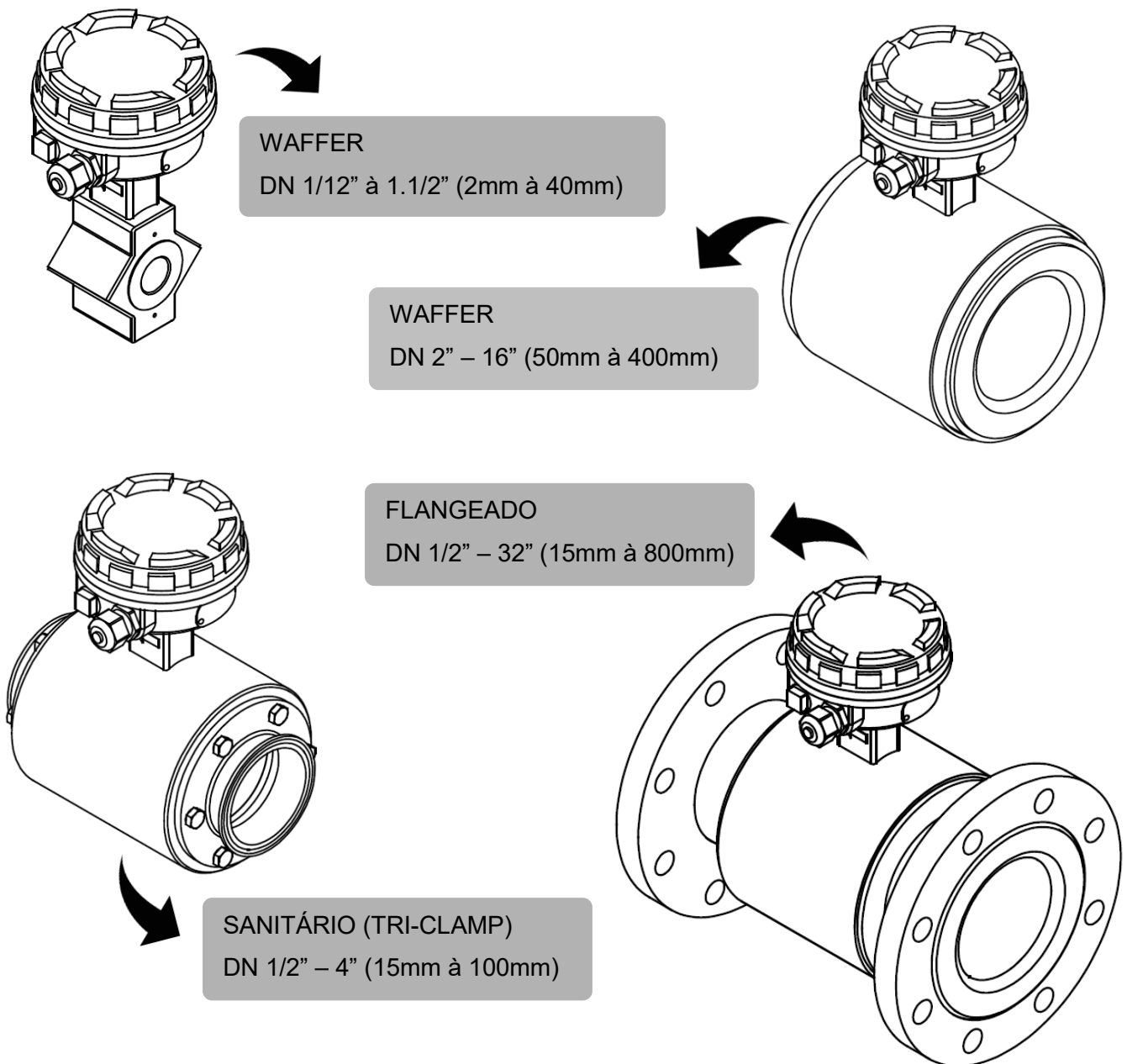
Figura 1: Princípio de funcionamento (esquema)

### 3 Modelos

Os Medidores Magnéticos de Vazão 580TM, estão disponíveis nas seguintes conexões: Waffer, Flangeado, Sanitário (Tri-Clamp) ou <sup>(1)</sup>conforme necessidade do cliente, assim também em diversos Diâmetro nominal (DN) de 1/12" (2mm) à 32" (800mm).

Com uma enorme combinação de materiais (eletrodo, revestimento, flange, carcaça, etc....) para construção do medidor magnético de vazão, possibilita ao cliente uma gama de possibilidades para compatibilizar ao seu processo produtivo, com os mais diversos fluídos utilizados.

Abaixo seguem as imagens dos medidores.



<sup>(1)</sup> Acima estão denominados alguns modelos de fabricação padrão. No entanto, tamanhos maiores ou menores e em diferentes conexões fazem parte do portfólio de produtos. Consulte o departamento de vendas.

## 4 Instalação

Esta seção abrange somente os procedimentos de instalação do Medidor Eletromagnético de Vazão 580TM, para os Transmissores de Vazão (Conversores) verificar o seu respectivo manual de instalação.

### ADVERTÊNCIA



As instruções para instalação e serviços devem ser utilizadas apenas por pessoal qualificado. A negligência em observar as diretrizes de instalação segura pode ocasionar morte ou graves lesões. Não execute nenhum serviço além daquele relacionado neste manual, a menos que esteja qualificado.

### IMPORTANTE

Certifique-se que o equipamento selecionado está de acordo com o ambiente operacional através dos seus certificados e classificações. A negligência em seguir este procedimento pode resultar em faísca elétrica ou explosão gerando graves lesões ou levando a morte.



Antes de instalar o medidor de vazão, leia atentamente os dados gravados na plaqueta de identificação que acompanha o equipamento (ver figura 2) e se possível anote ao final do manual pra futuras consultas se necessário.

	BITOLA	"	mm	MODELO		
	ELETR.			SÉRIE		
	REVEST.			RANGE		
	T. MAX.		°C	FATOR		

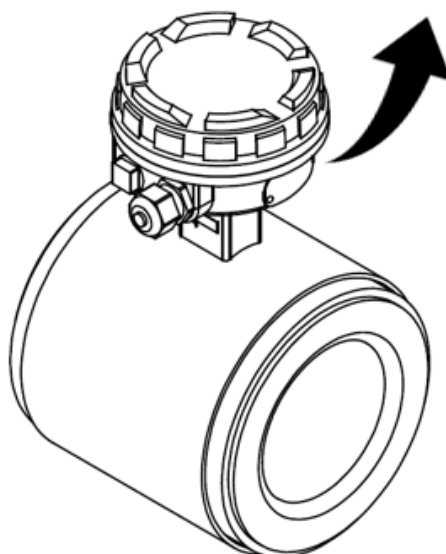


Figura 2: Plaqueta de identificação

## 4.1 Cuidados

Favor se atentar para os devidos cuidados listados abaixo:

- Evite choques mecânicos no medidor. Se o revestimento interno for danificado o medidor ficará inutilizado.
- Para prevenir danos no transporte, somente retirar da embalagem no local da instalação.
- Quando levantar o medidor, use cordas e parafusos com olhal (de acordo com o diâmetro), com resistência suficiente para suportar o peso do medidor.
- Se os flanges da tubulação estiverem desalinhados, devem ser corrigidos antes de instalar o medidor.
- Não abra a caixa de ligação do medidor, exceto para executar as conexões elétricas.
- Após a instalação, não deixe o medidor inoperante por muito tempo. No entanto, se isso ocorrer, tome as seguintes providências abaixo:
  - a) *Verifique se a fiação está correta, e se os parafusos dos terminais estão apertados.*
  - b) *Nos conduítes das conexões elétricas, instale um dreno ou outro tipo de dispositivo de escoamento periódico. Verifique as gaxetas, previna-se contra a entrada de água no medidor.*
  - c) *Verifique a caixa de ligação e os itens a cima, no mínimo uma vez por ano. Faça uma verificação geral sempre que o mesmo tenha sido exposto à chuva ou umidade excessiva.*
- Se o medidor for deixado por muito tempo inoperante, passe o fluido de processo através do mesmo para eliminar eventuais incrustações ou bolhas de ar.

## 4.2 Observações antes da instalação

Os seguintes itens devem ser observados no planejamento da instalação:

- A temperatura do local deve estar entre  $-30^{\circ}\text{C}$  e  $60^{\circ}\text{C}$ .
- Para garantir uma operação segura, evite instalar o Medidor próximo a equipamentos que produzam ruídos ou interferência, tais como: Transformadores, Motores ou qualquer outra fonte de energia elétrica.
- Para que a precisão do Medidor não seja afetada, siga as condições expostas das figuras 3, 4, 5, 6, 7 e 8.
- Não instale o Medidor em tubulações onde a condutividade do fluido não seja uniforme. Evite qualquer efeito que possa perturbar a condutividade do fluido no Medidor.

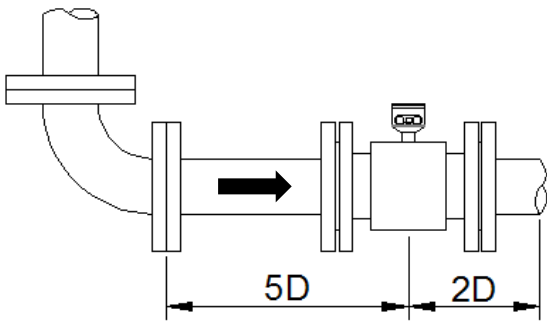


Figura 3: Tubulação com curva

Para “curvas”, dimensão de 5D deve ser respeitada na entrada e de 2D na saída do medidor.

Para “derivação em T”, dimensão de 5D deve ser respeitada na entrada e de 2D na saída do medidor.

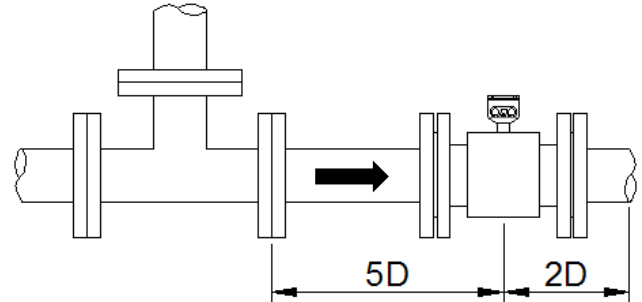


Figura 4: Tubulação com derivação “T”

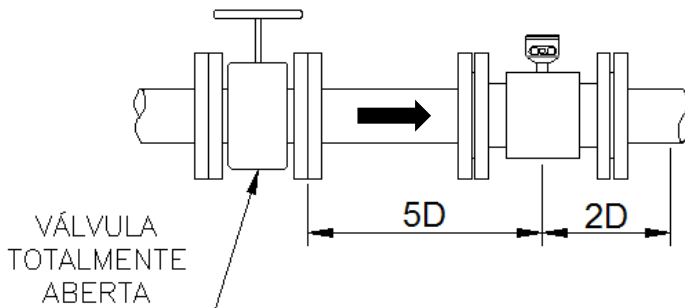


Figura 5: Tubulação com válvula totalmente aberta

Para válvula totalmente aberta, dimensão de 5D deve ser respeitada na entrada e de 2D na saída do medidor.

Para “redução”, dimensão de 5D deve ser respeitada na entrada e de 2D na saída do medidor.

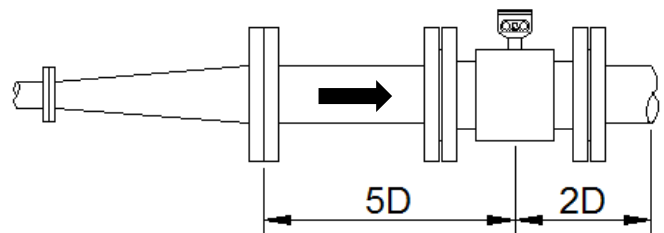


Figura 6: Tubulação com redução

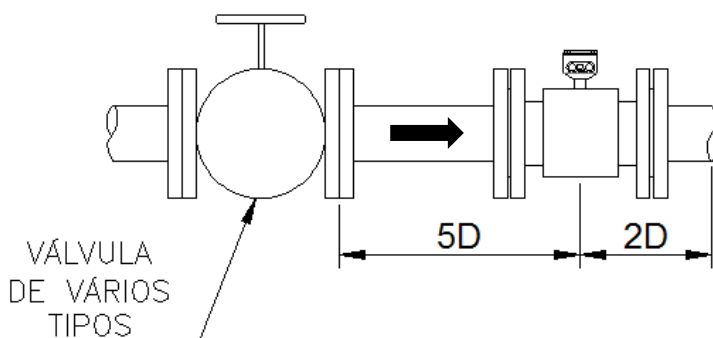


Figura 7: Tubulação com outros tipos de válvula

Para os demais tipos de válvulas, dimensão de 5D deve ser respeitada na entrada e de 2D na saída do medidor. Não utilizar o medidor na entrada da válvula, somente na saída.

Para bomba a dimensão de 5D deve ser respeitada na entrada e de 2D na saída do medidor. Não utilizar o medidor na entrada da bomba, somente na saída.

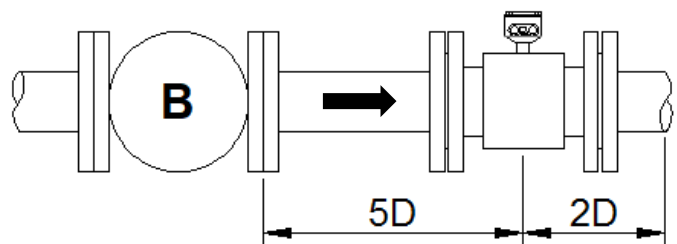


Figura 8: Tubulação com bomba



### 4.3 Localização

O Medidor de vazão pode ser instalado em qualquer ângulo da tubulação, entretanto algumas precauções devem ser tomadas para assegurar que o Medidor esteja sempre cheio durante as medições. A instalação na vertical do Medidor, transportando o fluido de baixo para cima, garante que a linha fique sempre cheia de fluido mesmo com baixa vazão, além disso, minimiza o desgaste do revestimento do Medidor pelo efeito combinado da ação de partículas abrasivas e da força da gravidade. A instalação na horizontal deve ser feita nos seguimentos baixos da tubulação, para assegurar o preenchimento total do Medidor.

A caixa de ligação do Medidor deverá ser orientada para cima em instalações na horizontal. O eixo imaginário que une os dois eletrodos deve ficar na posição horizontal, no entanto se houver a necessidade de instalá-lo de tal forma que esse eixo fique em ângulo com relação à horizontal, deve-se evitar ao máximo que esse eixo fique na vertical.

Nas instalações onde o eixo imaginário dos eletrodos está na vertical ou próxima dela, pode acontecer a entrada de ar entre o fluido e o eletrodo, atuando como isolante entre eles.

O campo eletromagnético no interior do Medidor 580TM, é feito de tal forma que o mesmo seja pouco afetado por qualquer distorção do perfil do fluxo, sendo assim, apenas 5D a montante e 2D a jusante do trecho reto são necessários (**página anterior**).

Em casos de fluidos contendo graxas ou materiais isolantes que tendam a aderir na superfície do Medidor e em pontos de medição onde a parada do processo inviabiliza possíveis manutenções é recomendado além das válvulas de bloqueio e "by-pass", instalar um "T" de limpeza para facilitar a manutenção, sem removê-lo ou retirá-lo do processo, ver figuras 9 e 10. Lembrando que devem-se respeitar as medidas de instalação conforme orientações das figuras 3, 4, 5, 6, 7 e 8.

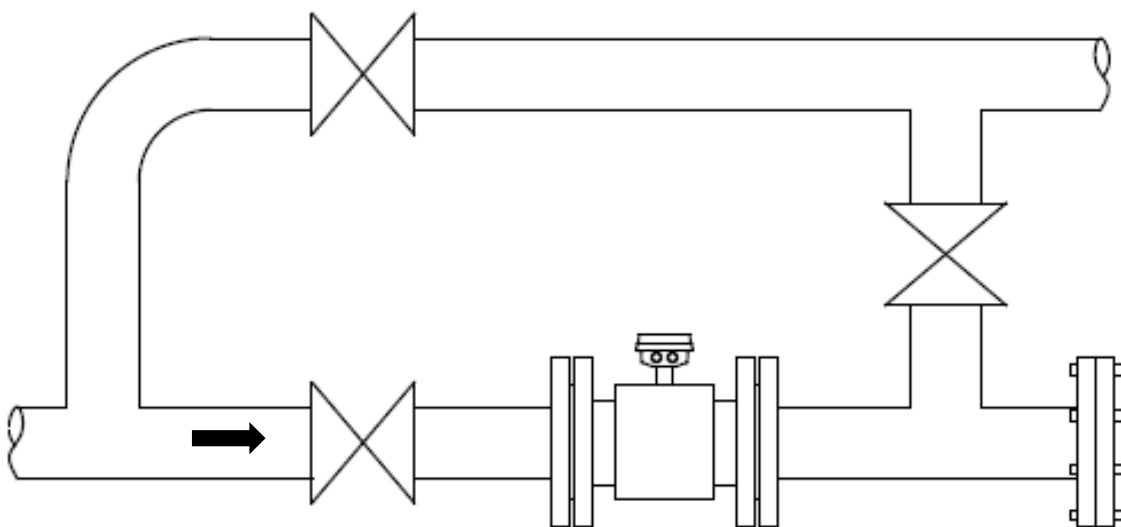


Figura 9: Tubulação com "T" limpeza

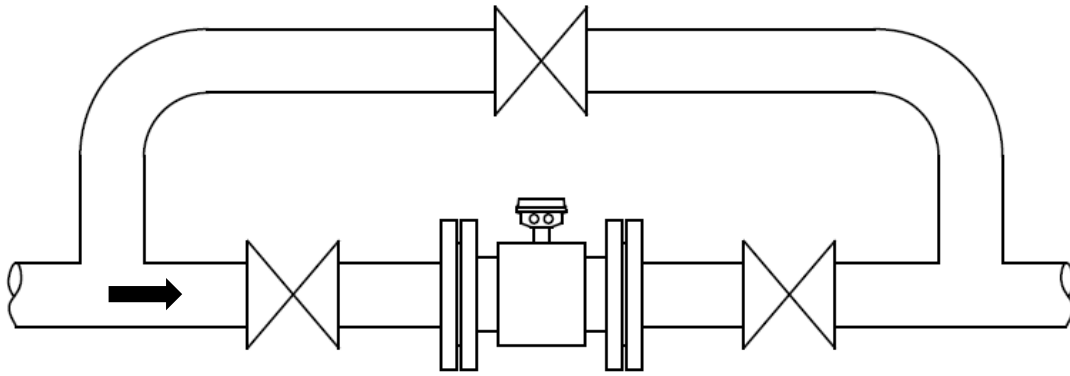


Figura 10: Tubulação com "By-pass"

#### 4.4 Alinhamento da tubulação

- Antes da instalação do Medidor, verifique se a tubulação está alinhada, caso necessário, corrigir o problema. Os flanges devem estar paralelos, conforme figura 11.
- Inspeccione a tubulação do Medidor para eliminar qualquer tipo de obstrução. Esse procedimento evitará que surjam erros de medição.
- Usar cordas ou olhais para içamento do Medidor.

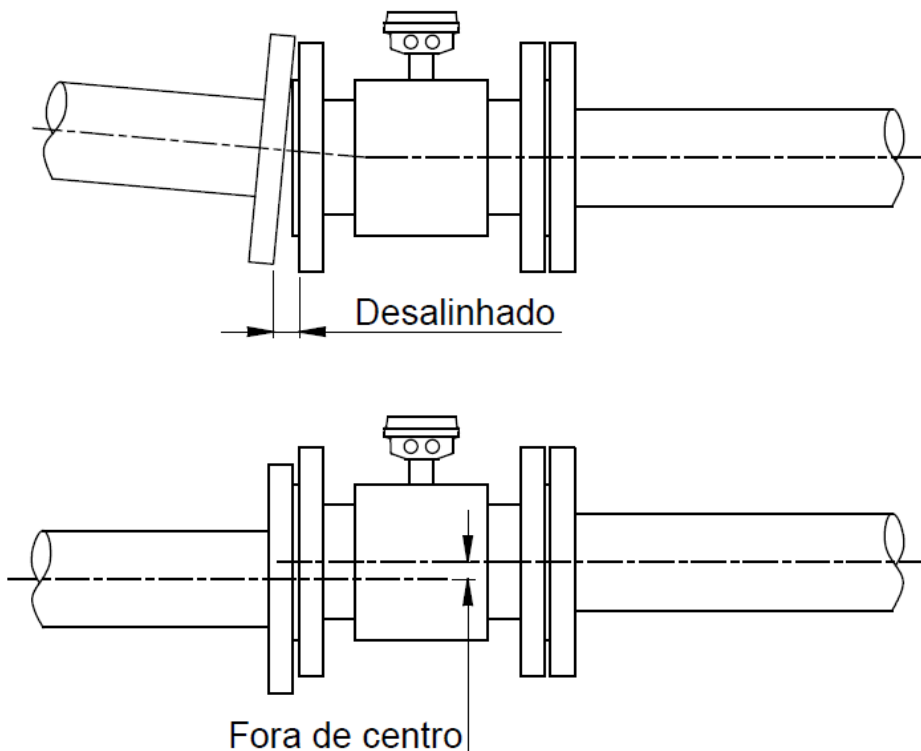


Figura 11: Alinhamento da tubulação

## 4.5 Montagem na tubulação

**Medidores Waffer DN 1/12" à 1.1/2" (2mm à 40mm). Seguir as orientações abaixo:**

- Posição de montagem.
  - a) Alinhe a seta do Medidor com o sentido da vazão;
- Procedimento para aperto das porcas. Para esta etapa é necessário usar o torquímetro.
  - a) Aperte as porcas consecutivamente 1/3 ou 1/4 do máximo torque, e continue apertando-as até que seja atingido o torque máximo correspondente, de acordo com o diâmetro do Medidor.
  - b) Verificar na tabela que relaciona o diâmetro do Medidor com o torque correspondente.

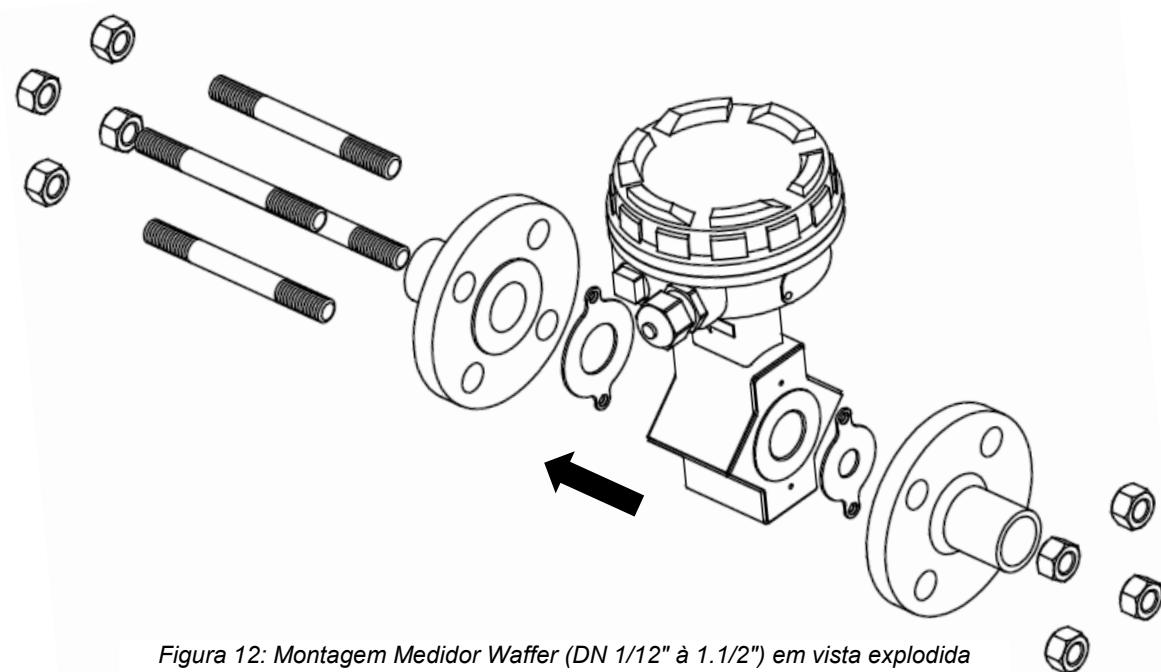


Figura 12: Montagem Medidor Waffer (DN 1/12" à 1.1/2") em vista explodida

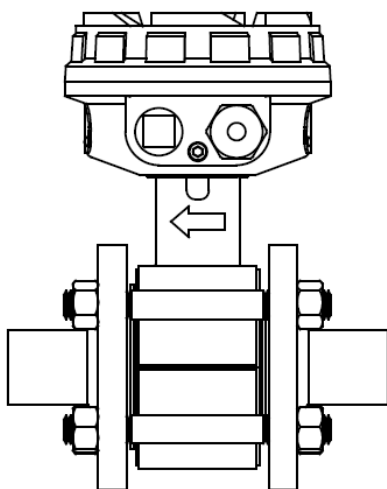


Figura 13: Medidor montado (DN 1/12" à 1.1/2") em vista frontal

DN mm (pol)	Torque dos parafusos	
	Kgf.cm	lbf.ft
2 (1/12")	111	8
3 (1/10")	111	8
4 (5/32")	111	8
6 (1/4")	111	8
8 (5/16")	111	8
15 (1/2")	111	8
25 (1")	166	12
40 (1.1/2")	207	15

Tabela 1: Torque para Medidor Waffer  
DN 1/12" à 1.1/2"

**Medidores Waffer DN 2" à 8" (50mm à 200mm). Seguir as orientações abaixo:**

- Posição de montagem.
  - a) Alinhe a seta do Medidor com o sentido da vazão.
- Dispositivo de centralização.
  - a) Coloque dois parafusos nos orifícios dos flanges, com quatro dispositivos de centralização, dessa forma o Medidor poderá ser corretamente centralizado com a tubulação.
- Procedimento do Medidor.
  - a) Posicione o Medidor de tal forma que os flanges toquem os dispositivos de centralização, em seguida coloque os outros dois parafusos e mais quatro dispositivos de centralização restante.
- Procedimento para aperto das porcas.
  - a) Para esta etapa é necessário usar um torquímetro. Aperte as porcas consecutivamente de 1/3 ou 1/4 do máximo torque, e continue apertando-as até que seja atingido o torque máximo correspondente, de acordo com o diâmetro do Medidor.
  - b) Verificar a tabela que relaciona o diâmetro do Medidor com o torque correspondente.

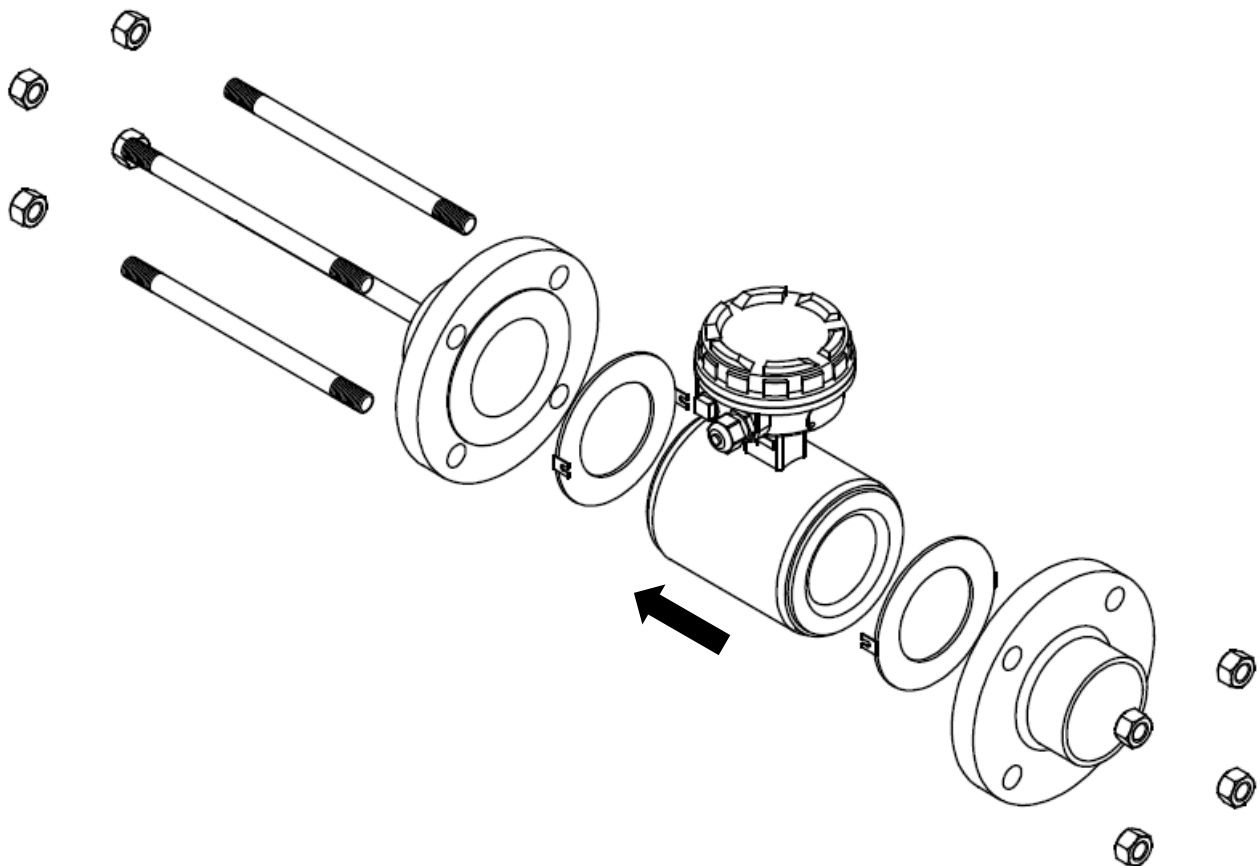


Figura 14: Montagem Medidor Waffer (DN 2" à 8") em vista explodida

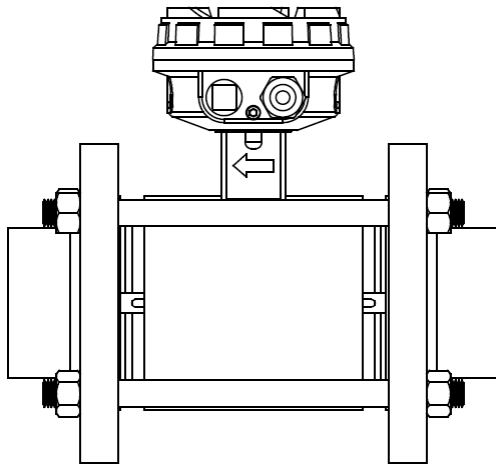


Figura 15: Medidor montado (DN 2" à 8")  
em vista frontal

DN mm (pol)	Torque dos parafusos	
	Kgf.cm	lbf.ft
50 (2")	346	25
75 (3")	830	60
100 (4")	691	50
150 (6")	968	70
200 (8")	1244	90

Tabela 2: Torque para Medidor Waffer DN 2" à 8"

### Medidores Waffer DN 10" à 16" (250mm à 400mm). Seguir as orientações abaixo:

- Posição de montagem.
  - a) Alinhe a seta do Medidor com o sentido da vazão.
- Procedimento para aperto das porcas.
  - a) Para esta etapa é necessário usar um torquímetro. Aperte as porcas consecutivamente de 1/3 ou 1/4 do máximo torque, e continue apertando-as até que seja atingido o torque máximo correspondente, de acordo com o diâmetro do Medidor.
  - b) Verificar a tabela que relaciona o diâmetro do Medidor com o torque correspondente.

### Medidores Flangeado DN 1/2" à 24" (15mm à 800mm). Seguir as orientações abaixo:

- Posição de montagem.
  - a) Alinhe a seta do Medidor com o sentido da vazão.
- Instalação do Medidor.
  - a) Usar alças de içamento para movimentar o Medidor. Durante a instalação, evitar movimentos bruscos no Medidor.
  - b) Movimentar o medidor com o auxílio de cinta de içamento (verificar massa do medidor, se a cinta suportará), nos olhais de içamento soldados na flange do medidor ou pelos furos da flange do medidor. Jamais içar o medidor pelo adaptador ou caixa de ligação.
- Parafusos para fixação do Medidor.
  - a) Devem ser colocados um após o outro, e em direção oposta ao fixado anteriormente.

DN mm (pol)	Torque dos parafusos			
	ASME 150#		ASME 300#	
	Kgf.cm	lbf.ft	Kgf.cm	lbf.ft
15 (1/2")	138	10	138	10
25 (1")	138	10	138	10
40 (1.1/2")	235	17	304	22
50 (2")	346	25	235	17
75 (3")	622	45	484	35
100 (4")	484	35	691	50
150 (6")	830	60	899	65
200 (8")	1106	80	830	60
250 (10")	968	70	899	65
300 (12")	1106	80	1106	80
350 (14")	1383	100		
400 (16")	1244	90		
450 (18")	1728	125		
500 (20")	1728	125		
600 (24")	2074	150		

Tabela 3: Torque para Medidor Flangeado DN 1/2" à 24"

#### 4.6 Instalando o Medidor em tubulação com diâmetro maior

Face a grande faixa de medição é comumente recomendado utilizar Medidores de vazão com o DN menor que o da tubulação. Apesar dos custos dos redutores de linha e perdas de cargas, a utilização do Medidor com DN menor que a tubulação ainda assim é econômico.

A seguir apresentaremos a maneira aproximada de calcular as perdas de carga causadas pelas reduções na linha. O trecho reto é calculado pelo gráfico.

##### Cálculo das perdas:

- Inclinação de redução: 8°
  - a) O comprimento da redução será 4 (D-d). Utilizar medidas em mm.
- Determine a relação de diâmetro por d/D (diâmetro do medidor pelo diâmetro da linha processo).
- Leia a perda de carga para a relação de d/D no Medidor, dependendo da velocidade do fluxo.
- Se por qualquer motivo a velocidade do fluxo da vazão não for conhecida, determine-a através do nomograma de vazão.

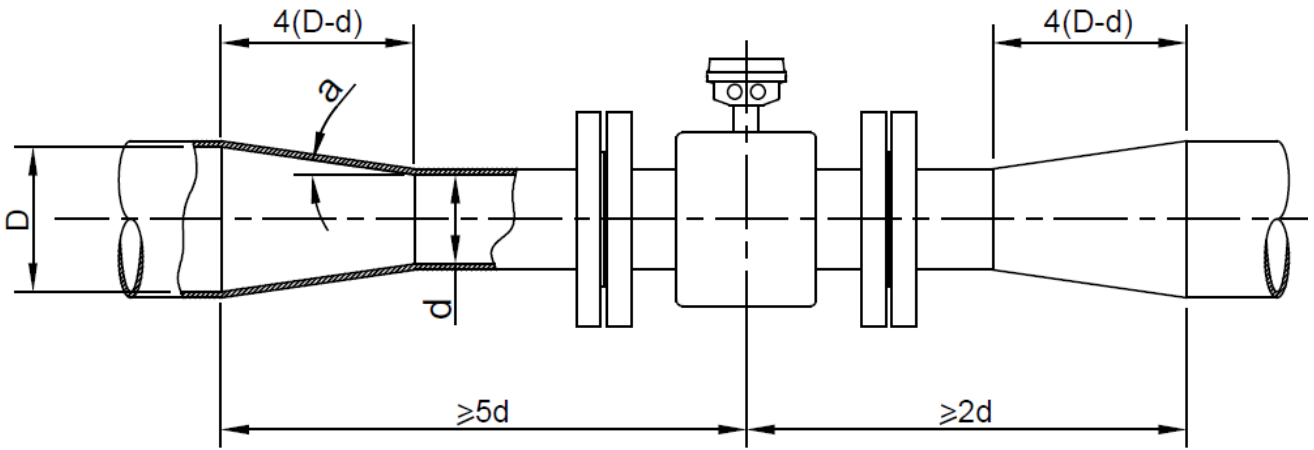


Figura 16: Esquema com redução

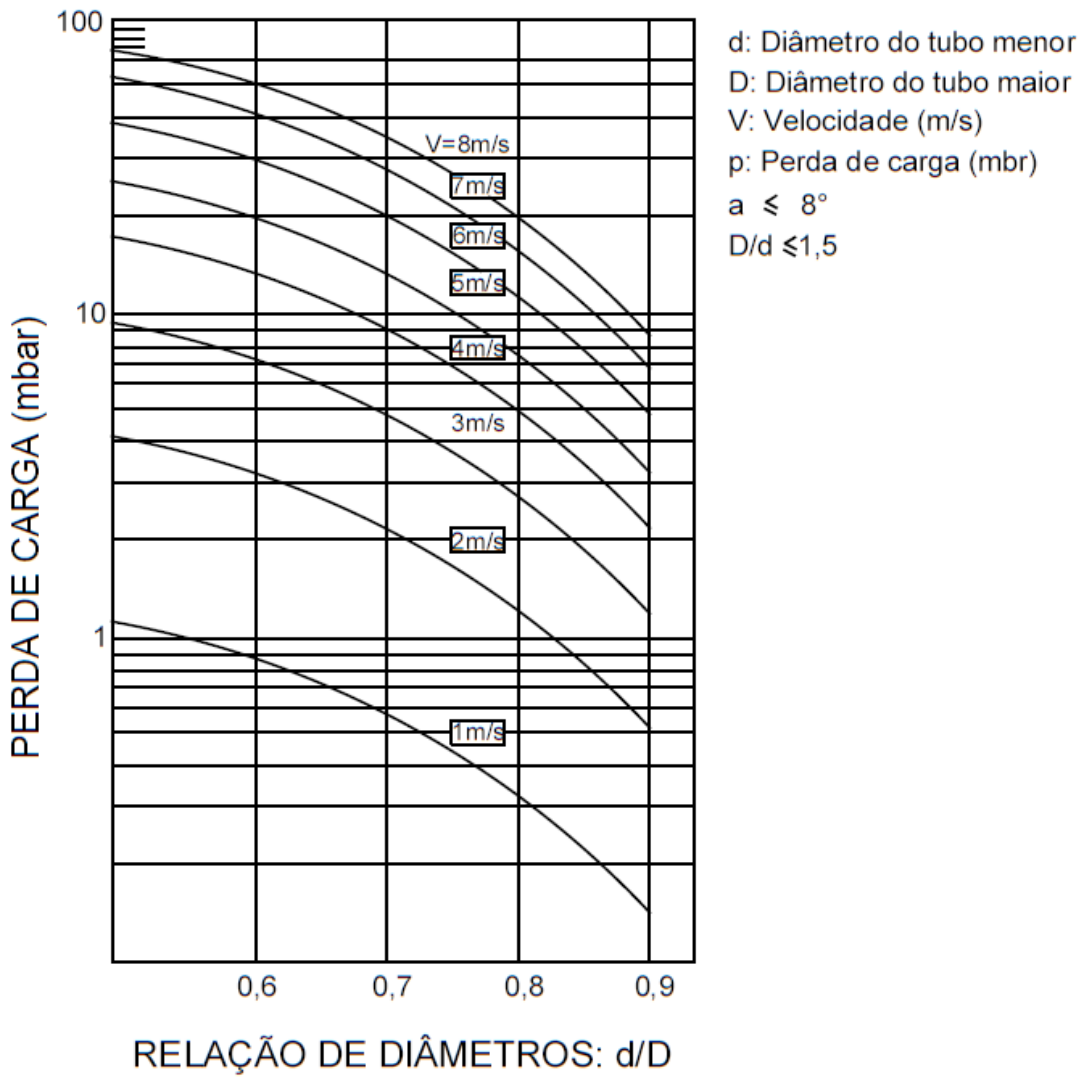


Figura 17: Gráfico de perda de carga

#### 4.7 Conexão do medidor ao transmissor (conversor)

- **Cabo de sinal (eletrodos) e bobina (alimentação):** Recomenda-se a utilização de um cabo 5 vias. Para os eletrodos e o terra, seção mínima de 20AWG e para as bobinas seção mínima de 18AWG (ver figura 20). Para maiores informações contate o suporte técnico da Enginstrel Engematic.

#### ADVERTÊNCIA

A montagem do cabo é apenas um procedimento orientativo da Enginstrel Engematic. Caso o cliente opte por montar conforme sua especificação, fica a seu critério como total responsabilidade pelo funcionamento. Para um melhor desempenho e confiabilidade do conjunto (Medidor + Conversor), recomendamos a utilização do cabo 5 vias da Enginstrel Engematic (para maiores informações entre em contato).

- **Comprimento do cabo:** O comprimento máximo recomendado é de 100m. Caso o cabo fornecido tenha extensão superior ao comprimento necessário, o mesmo não deve ser enrolado e sim cortado no comprimento correto e com a montagem nas extremidades.

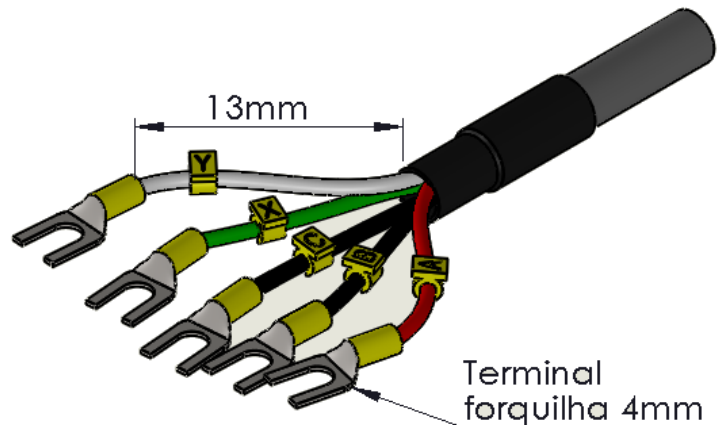


Figura 18: Cabo do sinal dos eletrodos e alimentação bobina

#### 4.8 Diagrama de conexões

A figura 19 mostra a borneira de conexão dos eletrodos e bobina do medidor 580TM (remoto), à conexão entre o Medidor e o Conversor (figura 20).

O Medidor de vazão 580TM é utilizada em conjunto com o Conversor, sendo assim, leia atentamente o manual do seu Conversor correspondente, para informações técnicas adicionais.

#### ADVERTÊNCIA

Não permita curtos-circuitos entre as malhas ou entre a carcaça, podendo ocasionar a perda da garantia do equipamento.



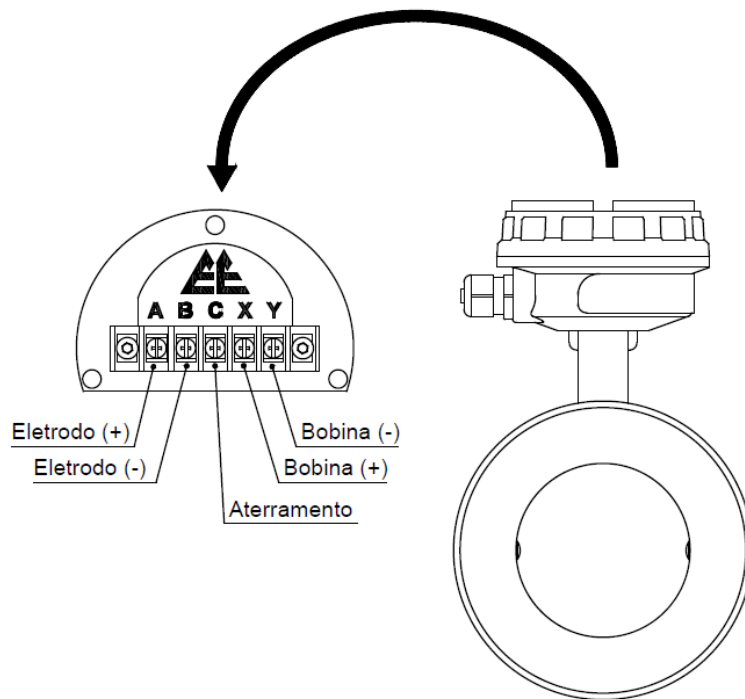


Figura 19: Borneira de conexão da caixa ligação 580TM

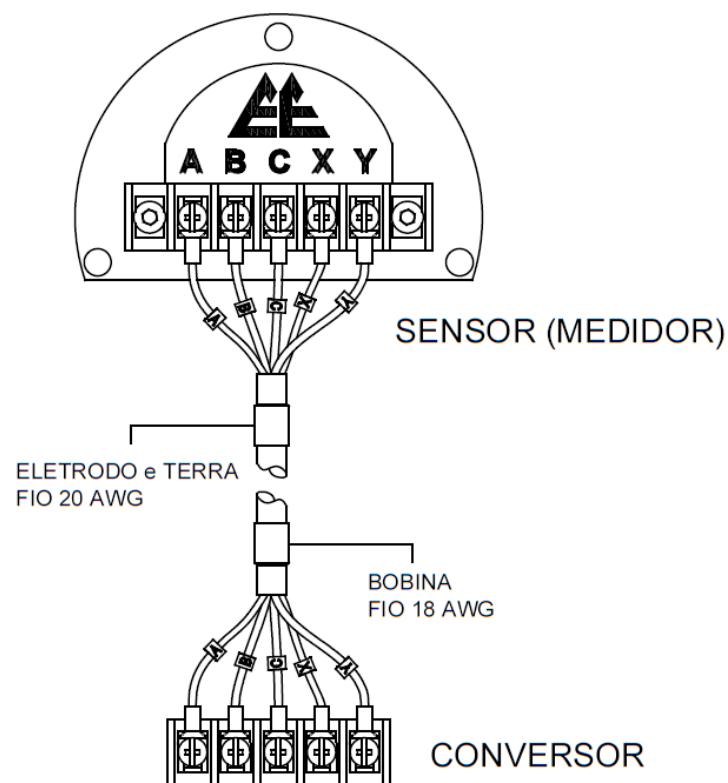


Figura 20: Esquema de ligação do Medidor 580TM ao Conversor

### Equivalência de conexões com os principais fabricantes de medidores magnéticos

A fim de facilitar a ligação de diferentes conversores ao medidor 580TM, segue abaixo tabela correlação de ligação para os diversos fabricantes.

CORRELAÇÃO DE LIGAÇÃO (R04)					
FABRICANTE	ELETRODO			BOBINA	
	(+)	(-)	MALHA	(+)	(-)
ENGINSTREL ENGEMATIC	A	B	C	X	Y
ABB / FET 321	E1	E2	3	M1	M2
ENDRESS HAUSER **	5	7	4	41	42
FOXBORO	W	B	FG	1	2
KROHNE/ CONAUT	2	3	1	8	7
YOKOGAWA	B	A	C	Ex2	Ex1
SIEMENS	83	82	0	85	86
ROSEMOUNT *	18	19	17	1	2


TERMINAL ADICIONAL DE ATERRAMENTO (\* \*\*14)

Tabela 4: Correlação de ligação para diversos fabricantes

## 4.9 Aterramento

O perfeito funcionamento do medidor eletromagnético de vazão 580TM, requer uma atenção especial quanto ao melhor procedimento de aterramento. Para que as medições sejam estáveis é necessário que todo o sistema esteja aterrado, ou seja, a carcaça do Medidor e fluido devem estar no mesmo potencial de terra.

O aterramento do Medidor ou Conversor é necessário devido às normas de segurança que assim o exigem. Um bom aterramento é aquele que está em contato com a terra em grande área condutiva.

**A resistência de terra deve ser menor que 10Ω**, sendo de grande importância que o condutor de aterramento não possua ruídos de interferência, no entanto, esse terra não poderá ser compartilhado com outros equipamentos elétricos. O procedimento para o aterramento aplicável é baseado no tipo de tubulação na qual o medidor será instalado.

As informações dadas até agora a respeito de aterramento, e as que daremos a seguir, cobrem a grande maioria dos casos que normalmente são encontrados na prática. No entanto, se por ventura, deparar com um caso diferente daqueles abordados, ou estiver encontrando dificuldades de montar corretamente o sistema de aterramento, consulte a Enginstrel Engematic.

### ADVERTÊNCIA

Ambos os instrumentos devem estar em mesmo potencial elétrico, caso não seja possível, aterrar somente o medidor.

## 4.10 Tubulação eletricamente condutiva

No caso de tubulação eletricamente condutiva, o aterramento poderá ser feito através da própria tubulação. A seguir, analisaremos o aterramento dos medidores com flanges e sem flanges (waffer). Faça o aterramento conforme a sequência abaixo:

- Faça um furo roscado no flange da tubulação. Se a conexão entre a tubulação e o medidor for feita com flanges soltos, então, solde uma porca na tubulação e use o parafuso correspondente para fazer a conexão de terra.
- Obtenha uma superfície metálica para garantir uma condutividade elétrica.
- Fazer uma conexão entre o terra do medidor e a tubulação. O aterramento deve ser feito com fio de cobre de no mínimo 6mm<sup>2</sup> (seção). Para um bom contato elétrico utilize arruelas dentadas e aperte bem os parafusos.
- Se a tubulação não estiver devidamente aterrada, então ligue o terra do medidor a um bom terra.

### ADVERTÊNCIA

É recomendável o aterramento a montante e a jusante. Se a tubulação adjacente não oferece um caminho de baixa resistência (<10Ω) para o terra, recomenda-se conectar a um terra não partilhado com equipamentos elétricos.

Seguem exemplos abaixo, com os principais detalhes de aterramento em Medidores com tubulação condutiva.

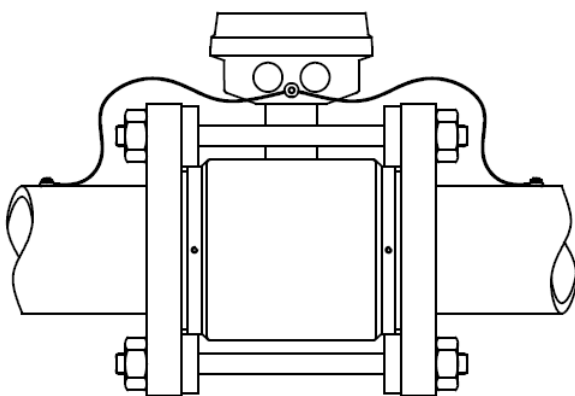


Figura 21: Medidor Waffer, aterrado em tubulação condutiva com flanges soltos

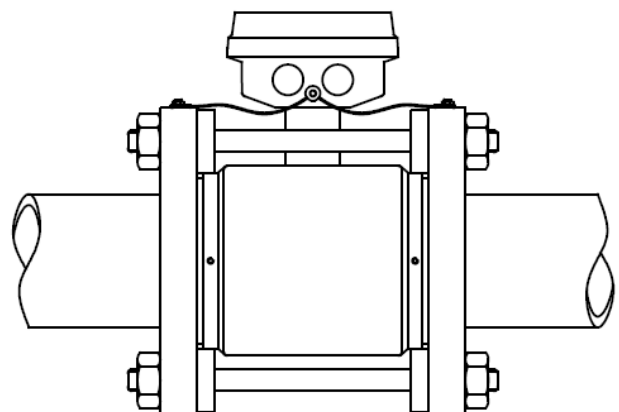
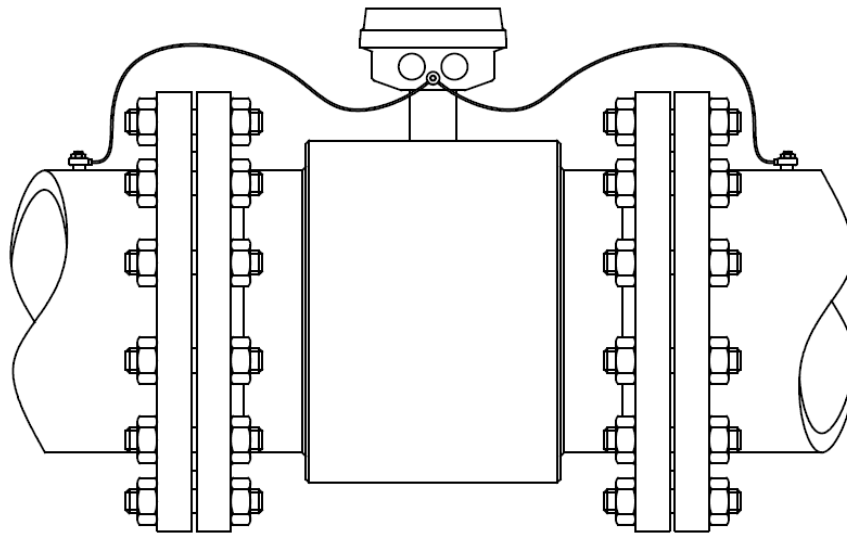
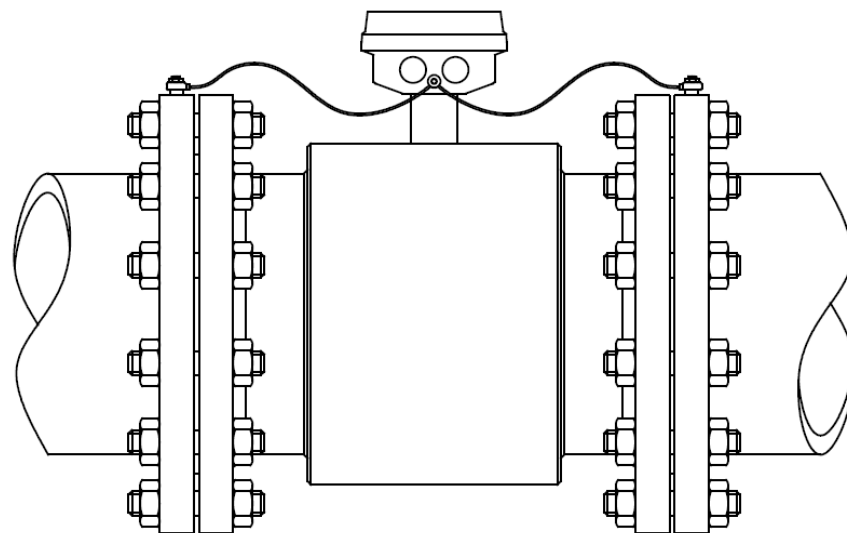


Figura 22: Medidor Waffer, aterrado em tubulação condutiva com flanges soldados.



*Figura 23: Medidor Flangeado, aterrado em tubulação condutiva com flanges soltos*



*Figura 24: Medidor Flangeado, aterrado em tubulação condutiva com flanges soldados*

#### 4.11 Tubulação isolante

No caso de tubulação isolante ou revestida internamente com material isolante, o aterramento tem que ser feito com anel de aterramento. O anel de aterramento será fornecido de acordo com as especificações do cliente e de acordo com o fluido de processo.

O material do anel de aterramento pode ser: Aço Inox 304 ou 316L, Hastelloy C276 ou Titânio grade 2. Outros materiais, tais como: Tântalo, Platina e demais, devem ser especificados como 3º eletrodo de aterramento.

O anel de aterramento tem também como função, a proteção das bordas do revestimento, principalmente em fluídos com alta velocidade de vazão.

Para medidores de DN 1/12" à 8" (2mm à 200mm), o contato entre o corpo do Medidor e o anel é feito através de mola-terra, a qual é presa por meio de parafusos. Já em medidores com o DN maior que 8" (200mm), o aterramento é feito de acordo com a sequência abaixo:

- Verifique se os locais de aterramento estão limpos.
- Proceda as ligações com fio de cobre 6mm<sup>2</sup> (seção) e terminais de conexão adequados.
- Verifique se o aterramento feito por você está de acordo com o a figura 25.

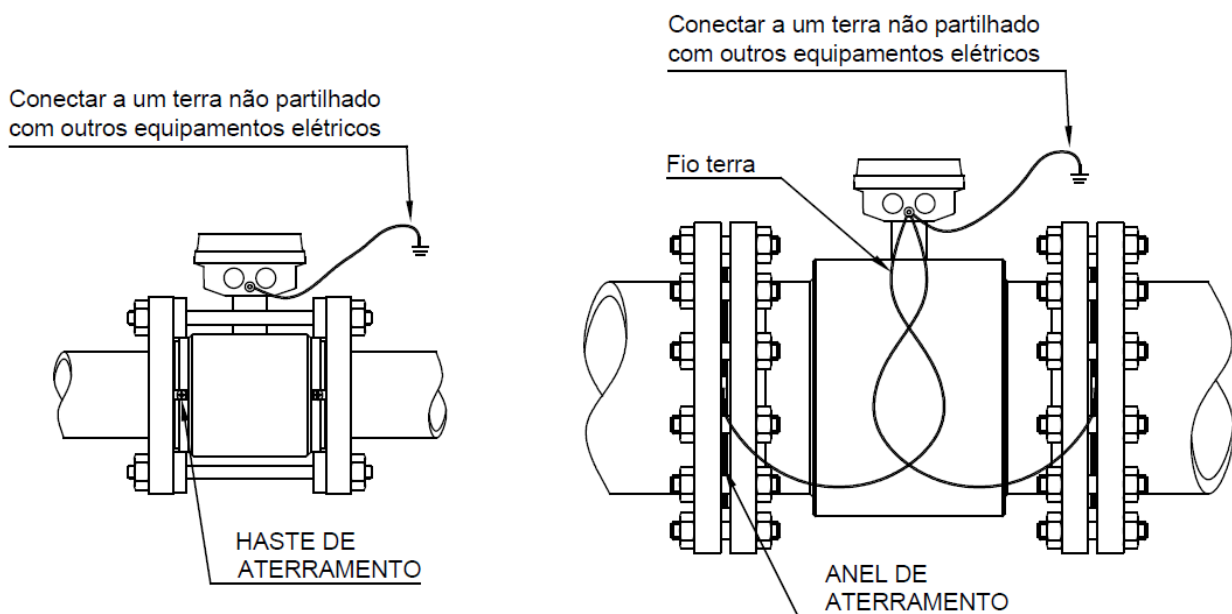


Figura 25: Medidor com anel de aterramento em linha não condutiva

#### 4.12 Proteção contra surto

Instalações externas onde existe a probabilidade de ocorrência de descarga atmosféricas é necessário a instalação de um protetor de surto. O protetor de surto é opcional e deve ser pedido separadamente (consulte o fabricante do conversor).

A proteção completa do Sistema só é eficaz quando o aterramento é efetuado de maneira correta. Desta forma, a garantia dos equipamentos só é válida se os equipamentos estiverem corretamente aterrados.

A instalação do protetor de surto e o aterramento correto, garantem a integridade do Conversor com o qual o Medidor 580TM estiver trabalhando.

Obs.: O protetor de surto não garante a integridade do sistema no caso de uma incidência direta de uma descarga atmosférica no aparelho.

### ADVERTÊNCIA

O protetor de surto não garante a integridade do sistema no caso de uma incidência direta de uma descarga atmosférica no aparelho.

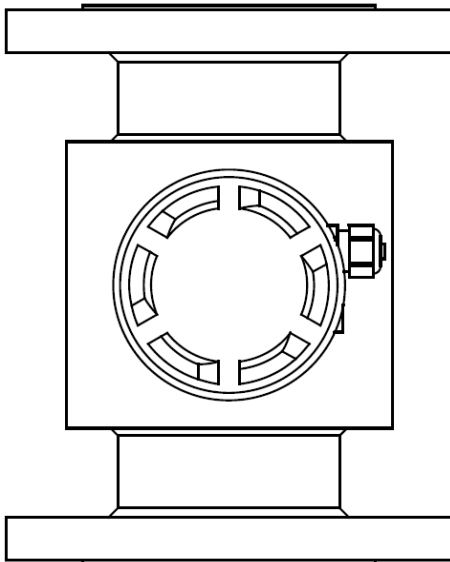
#### 4.13 Possibilidades de posicionamento da caixa de ligação

A caixa de ligação (versão remota) possui posicionamento padrão de fábrica, no entanto, a mesma pode ser alterada quando necessário pelo cliente no momento da instalação, seguindo o procedimento descrito.

A caixa permite deslocamento de 360° com posicionamento a cada 90°. Deve-se remover os 6 parafusos (3 de fixação do borne e 3 de fixação da caixa) durante a modificação, não sendo necessário remover a caixa e sim apenas girá-la.

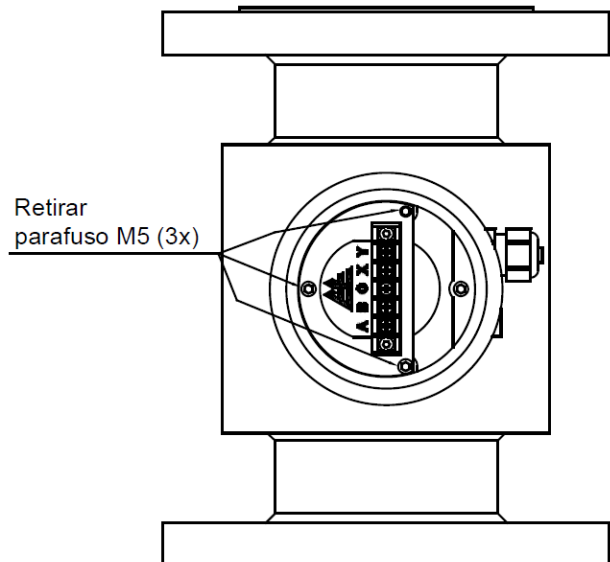
Abaixo segue o procedimento detalhado para alteração do posicionamento da caixa de ligação do medidor 580TM.

#### 1º Passo

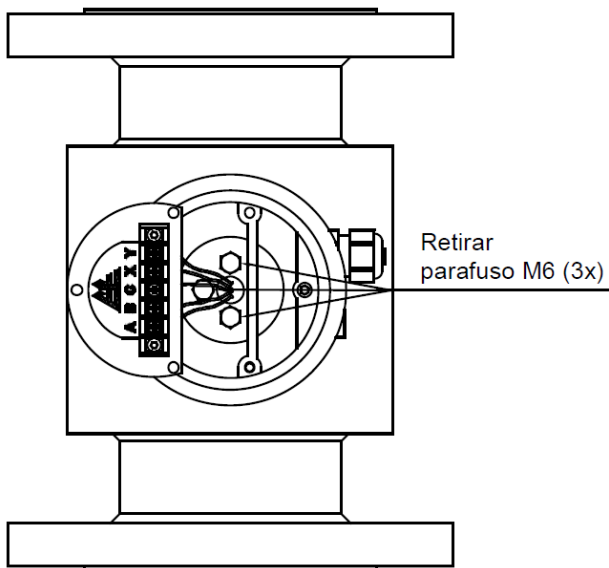


Desrosquear a tampa da caixa de ligação (retirando totalmente).

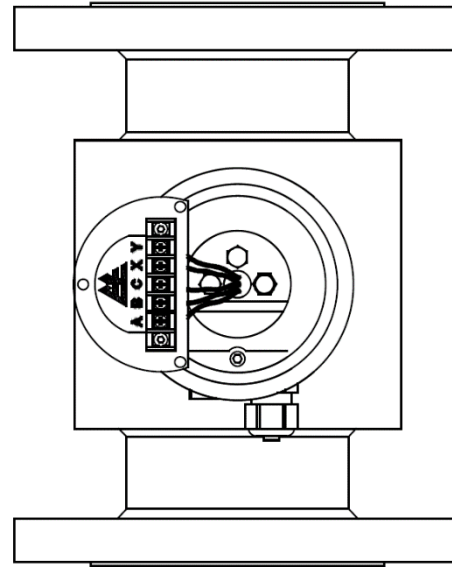
#### 2º Passo



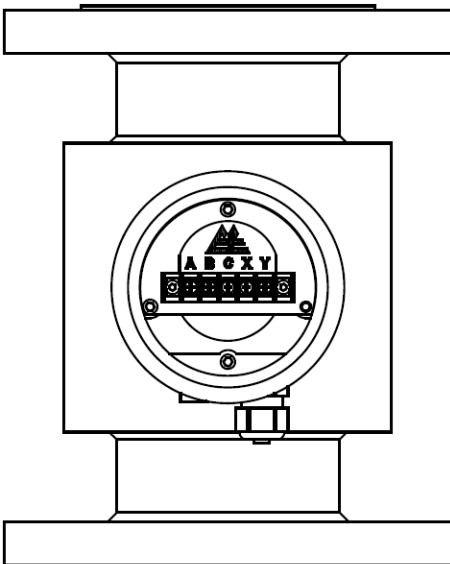
Após abrir a tampa da caixa de ligação, desrosquear os 3 parafusos que fixam a placa de borne na caixa.

**3º Passo**

Com a placa de borne livre, soltar os 3 parafusos que fixam a caixa de ligação ao adaptador do medidor. Se necessário puxar a placa de borne com a fiação para o lado. Cuidado para não danificar a fiação.

**4º Passo**

Rotacionar a caixa de ligação conforme a necessidade de montagem. Lembrando que a caixa de ligação possui posições a cada 90° e fixar os 3 parafusos que prendem a caixa ao medidor.

**5º Passo**

E por último fixar a placa de bornes a caixa de ligação, respeitando a posição correta, conforme geometria. Verificar ao fixar os parafusos se a fiação está intacta com a alteração.

## 5 Especificações Técnicas

O diagrama “Pressão vs Temperatura” (figura 26), mostra as limitações dos medidores em construção padrão.

### ADVERTÊNCIA

Pressões acima de 20 kgf/cm<sup>2</sup> são disponíveis sob consulta

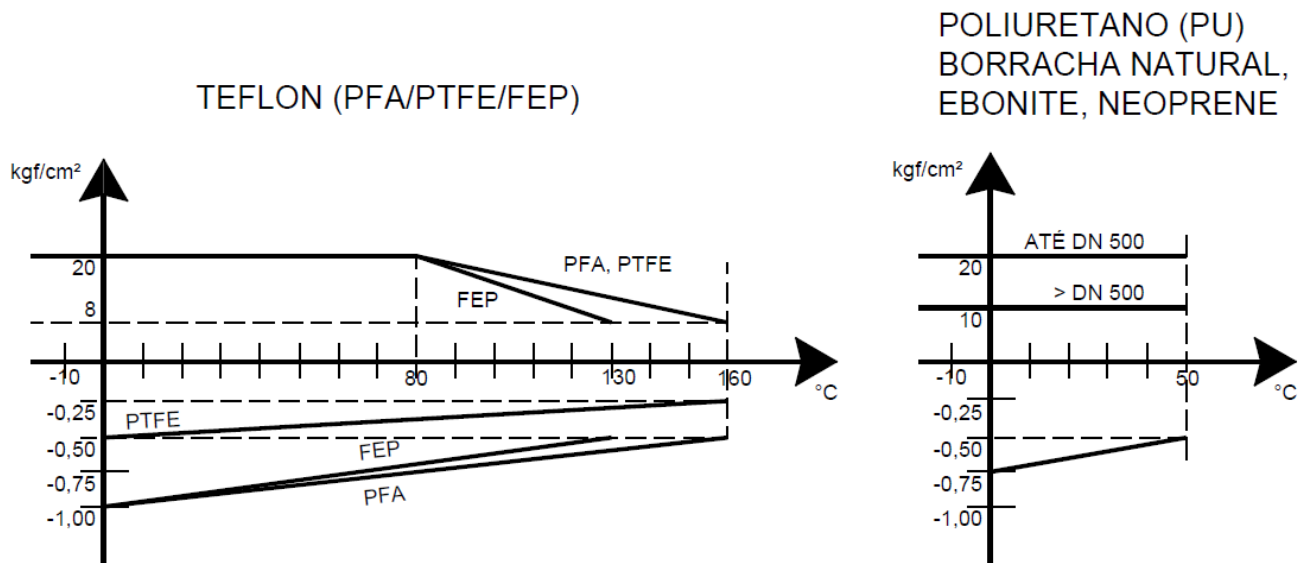


Figura 26: Diagrama Pressão vs Temperatura

### 5.1 Grau de proteção

- IP67

### 5.2 Acabamento

- Pintura Padrão: Epóxi Poliamida (à prova de tempo)
- Pinturas especiais: Sob consulta

### 5.3 Materiais sem contato com o fluido de processo

Os medidores de vazão apresentam:



- **Tubo interno**
  - a) Aço Inox 304
  - b) Aço Inox 316<sup>(2)</sup>
  
- **Carcaça**
  - a) Aço Carbono com Pintura Epóxi Poliamida RAL 9002 (padrão) ou demais cores<sup>(3)</sup>
  - b) Aço Inox 304<sup>(2)</sup>
  - c) Aço Inox 316<sup>(2)</sup>
  
- **Flange**
  - a) Aço Carbono com Pintura Epóxi Poliamida RAL 9002 (padrão) ou demais cores<sup>(3)</sup>
  - b) Inox 304 ou Inox 316
  - c) Materiais especiais<sup>(4)</sup>
  
- **Caixa de ligação e tampa**
  - a) Em liga de alumínio com Pintura Epóxi Poliamida RAL 9002 (padrão) ou demais cores<sup>(2)</sup>
  - b) Inox 304<sup>(2)</sup>
  - c) Inox 316<sup>(2)</sup>

#### 5.4 Material em contato com o fluido do processo

Medidores de vazão apresentam diversos materiais que entram em contato direto com o fluido, dentre os quais:

- **Revestimento**
  - a) Teflon FEP: DN 1/12" à 18" (2mm à 450mm) – Aparência: Translúcido
  - b) Teflon PFA: DN 1/12" à 18" (2mm à 450mm) – Aparência: Translúcido
  - c) Teflon PTFE: DN 1" à 32" (25mm à 800mm) – Aparência: Branco
  - d) Poliuretano: DN 1/2" à 32" (15mm à 800mm) – Aparência: Vermelho
  - e) Borracha Natural: DN 2" à 32" (50mm à 800mm) – Aparência: Preto
  - f) Ebonite: DN 2" à 32" (50mm à 800mm) – Aparência: Preto
  - g) Neoprene: DN 2" à 32" (50mm à 800mm) – Aparência: Preto

<sup>(2)</sup> Verificar disponibilidade de fabricação no material selecionado. Consulte o departamento de vendas.

<sup>(4)</sup> Verificar disponibilidade de cores fornecidas. Consulte o departamento de vendas.

<sup>(3)</sup> Verificar com departamento técnico a viabilidade construtiva do material escolhido.

- **Eletrodo**

- a) Aço Inox 316L (padrão)
- b) Hastelloy C
- c) Hastelloy B
- d) Titânio
- e) Tântalo
- f) Stellite
- g) Zircônio
- h) Platina

Eletrodos removíveis opcionais a partir de DN 3" à DN 32".

- **Anel de aterramento (opcional)**

- a) Aço Inox 316L (padrão)
- b) Aço Inox 304
- c) Hastelloy C
- d) Hastelloy B
- e) Titânio

Anéis fixo, raquete e tipo bocal (proteção de entrada)

- **3º Eletrodo (opcional)**

- a) Aço Inox 316L (padrão)
- b) Hastelloy C
- c) Hastelloy B
- d) Titânio
- e) Tântalo
- f) Stellite
- g) Zircônio
- h) Platina

Eletrodos removíveis opcionais a partir de DN 3" à DN 32".

- **Montagem do eletrodo**
  - a) FEP e PFA: Inserção interna (padrão) ou inserção externa (opcional)
  - b) PU, Neoprene, Borracha Natural: Inserção interna (padrão) ou inserção externa (opcional)
  - c) Ebonite: Inserção interna (padrão)
  - d) PTFE: Inserção interna (padrão)
  
- **Montagem do eletrodo**
  - a) Classe 3 ( $< 100\Omega$ )

## 5.5 Cabos de Interligação ao Conversor Remoto

Verificar seções 4.7 e 4.8 do respectivo manual.

## 5.6 Tabela para seleção de velocidade de trabalho

Líquido	Fim de escala (m/s)
Normal	0,6 - 6,1
Abrasivo	1,5 - 4,6

*Tabela 5: Seleção de velocidade*

## 5.7 Tabela de vazão para diâmetros de referência

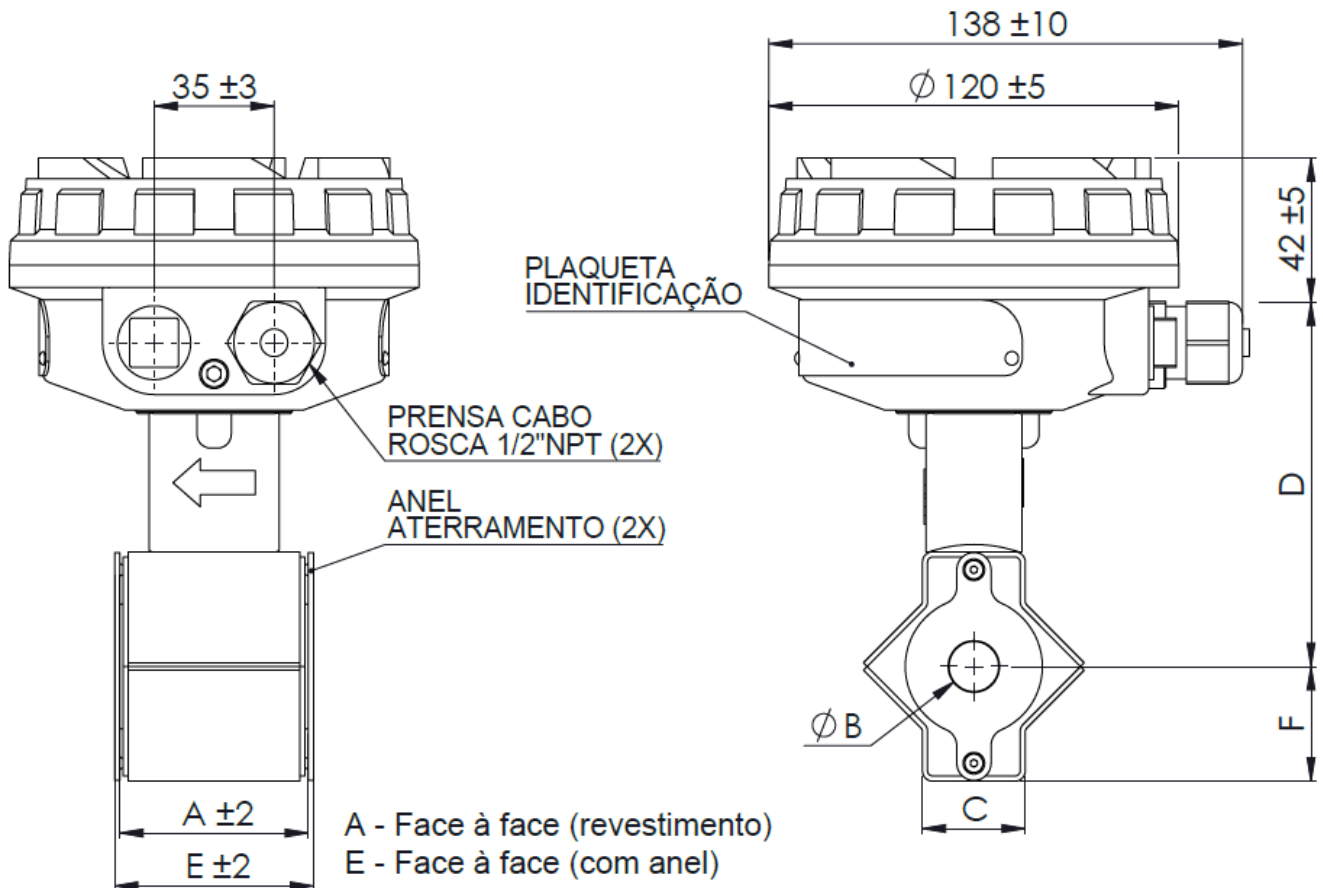
DN	Vazão mínima (0,2 m/s)	Vazão nominal (10m/s)	Vazão máxima (15m/s)
2 (1/12")	0,04 L/min	2 L/min	3 L/min
3 (1/10")	0,08 L/min	4 L/min	6 L/min
4 (5/32")	0,16 L/min	8 L/min	12 L/min
6 (1/4")	0,4 L/min	20 L/min	30 L/min
8 (5/16")	0,6 L/min	30 L/min	45 L/min
10 (3/8")	0,9 L/min	45 L/min	67,5 L/min
15 (1/2")	2 L/min	100 L/min	150 L/min
20 (3/4")	3 L/min	150 L/min	225 L/min
25 (1")	4 L/min	200 L/min	300 L/min
32 (1.1/4")	8 L/min	400 L/min	600 L/min
40 (1.1/2")	12 L/min	600 L/min	900 L/min
50 (2")	1,2 m³/h	60 m³/h	90 m³/h
65 (2.1/2")	2,4 m³/h	120 m³/h	180 m³/h
80 (3")	3,6 m³/h	180 m³/h	270 m³/h
100 (4")	4,8 m³/h	240 m³/h	360 m³/h
125 (5")	8,4 m³/h	420 m³/h	630 m³/h
150 (6")	12 m³/h	600 m³/h	900 m³/h
200 (8")	21,6 m³/h	1080 m³/h	1620 m³/h
250 (10")	36 m³/h	1800 m³/h	2700 m³/h
300 (12")	48 m³/h	2400 m³/h	3600 m³/h
350 (14")	66 m³/h	3300 m³/h	4950 m³/h
400 (16")	90 m³/h	4500 m³/h	6750 m³/h
450 (18")	120 m³/h	6000 m³/h	9000 m³/h
500 (20")	132 m³/h	6600 m³/h	9900 m³/h
600 (24")	192 m³/h	9600 m³/h	14400 m³/h
700 (28")	264 m³/h	13200 m³/h	19800 m³/h
760 (30")	312 m³/h	15600 m³/h	23400 m³/h
800 (32")	360 m³/h	18000 m³/h	27000 m³/h

Tabela 6: Tabela de vazão para DN 1/2" à 32"

## 5.8 Dimensão dos medidores 580TM

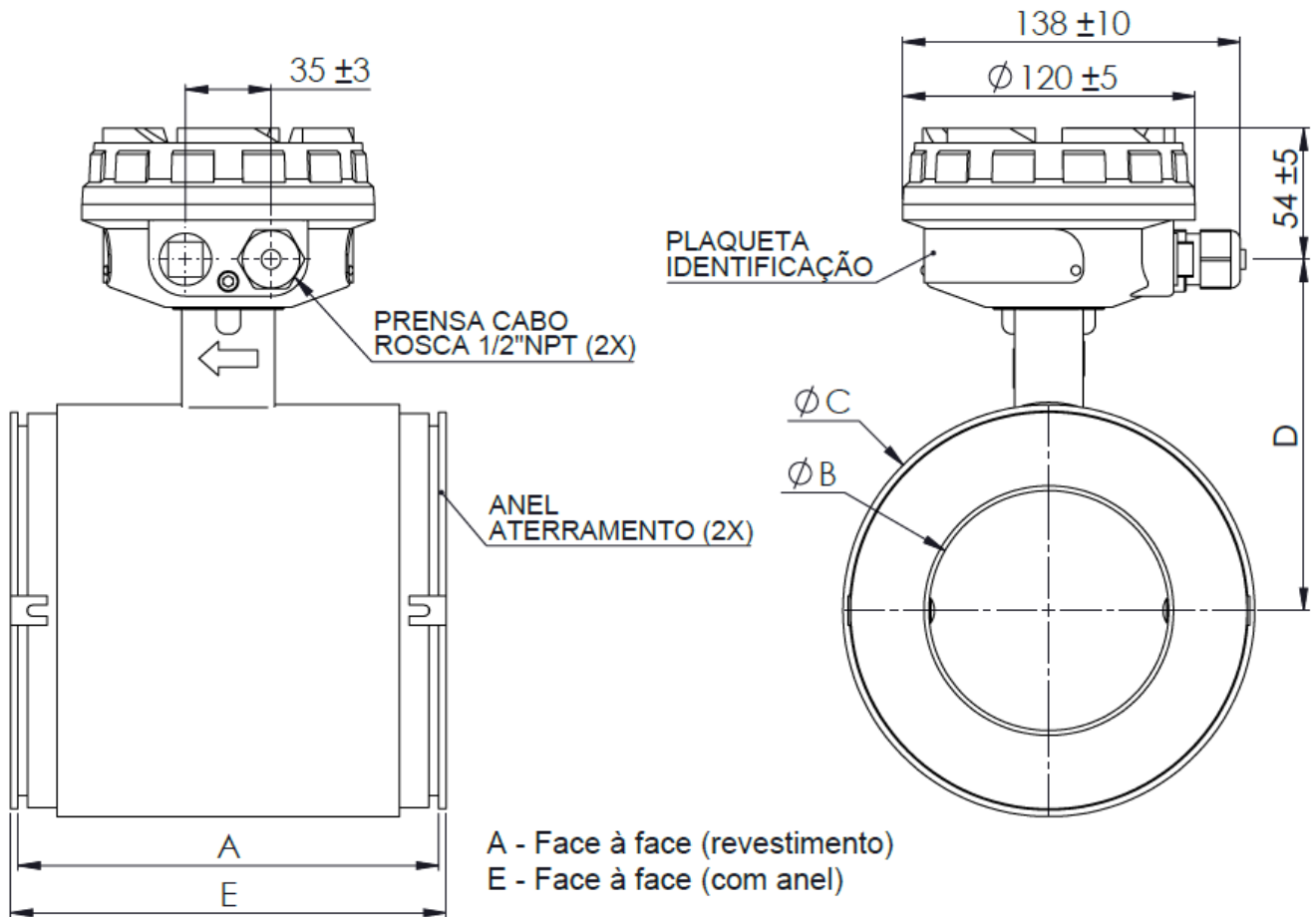
Abaixo seguem as dimensões dos medidores.

### WAFFER - DN 1/12" à 1.1/2" (2mm à 40mm)

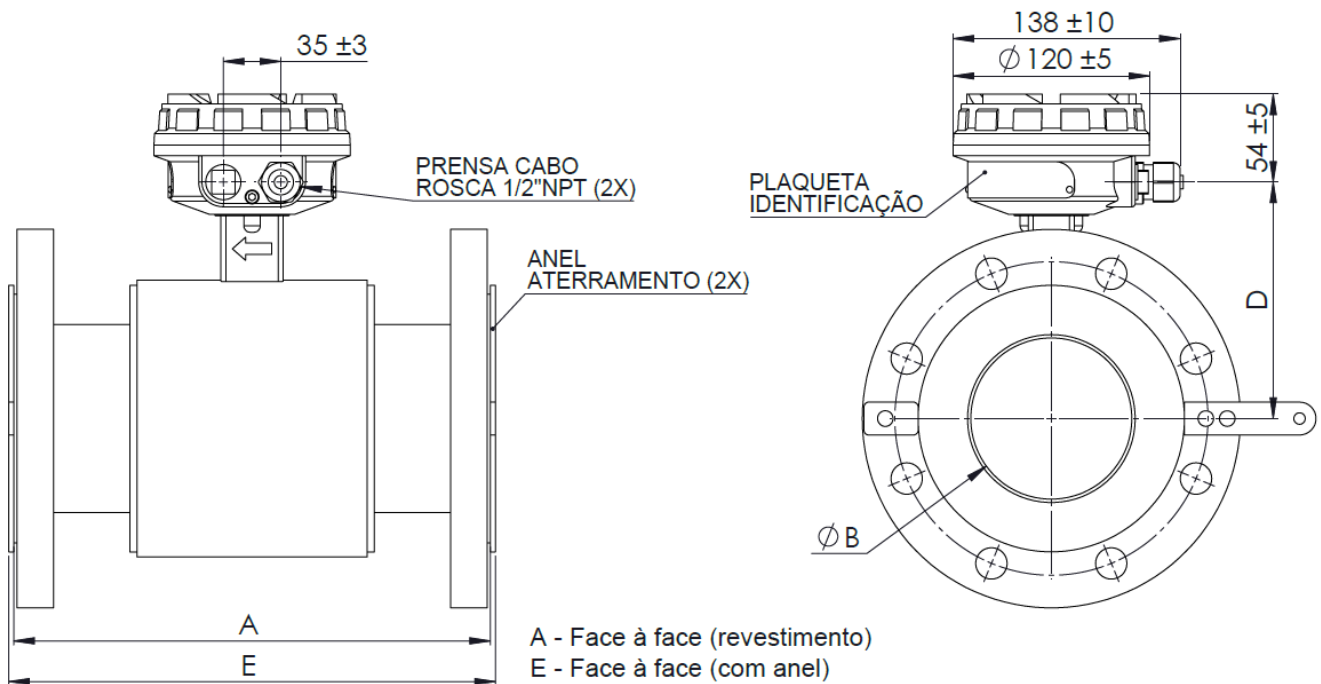


DIMENSIONAL								
DN	A	Tol "A"	B	C	D	Tol "D"	E	F
1/10"	55	+0 -2	3	30	94	±15	58	32
5/32"			5					
1/4"			6					
5/16"			8					
3/8"			10					
1/2"			15					
1"	58	+0 -3	25	40	106		61	45
1.1/2"	68		38	53	114		71	53

Os medidores DN 1/12" à 1/2" só podem ser montados entre flanges de 1/2", com furação conforme Norma ASME B16.5, Classe Pressão 150#, 300#, 400# e 600#.

**WAFFER - DN 2" à 16" (50mm à 400mm)**


DIMENSIONAL							
DN	A	Tol "A"	B	C	D	Tol "D"	E
2"	100	+0 -5	44	102	111	±15	103
2.1/2"	100		59	120	120		103
3"	120		73	127	123		123
4"	150		98	167	143		153
6"	200	+0 -6	150	219	169	±20	203
8"	250		200	269	194		253
10"	300		250	329	224		303
12"	350	+0 -8	300	400	260	±30	353
14"	400		328	431	275		403
16"	450		375	490	305		453
18"	450		437	539	330		453

**FLANGEADO - DN 1/2" – 32" (15mm à 800mm)**


DIMENSIONAL						
DN	A	Tol "A"	B	D	Tol "D"	E
1/2"	150	+0 -3	15	98	±15	153
1"	150		21	111		153
1.1/2"	150		36	124		153
2"	200	+0 -5	44	124		203
2.1/2"	200		59	144		203
3"	200		73	144		203
4"	250	+0 -6	98	144	253	
6"	300		150	177	303	
8"	350		200	203	353	
10"	400	+0 -8	250	231	±20	403
12"	500		300	256	±30	503
14"	500		328	272		503
16"	600		375	297		603
18"	600		435	323		603
20"	600		487	358		603
22"	600	+0 -10	537	385		±50
24"	600		587	409	603	
26"	700		638	450	703	
28"	700		689	485	703	
30"	800		740	505	803	
32"	800		795	530	803	

A furação para as Normas AWWA C-207 classe D (175 – 150#) e ASME B16.5, Classe 150# são idênticas, observando que a ASME B16.5 encerra em DN 24” e não tem DN 22”.

As furações das Normas 2501 PN10 e NBR7675 PN10, são idênticas a furação da Norma DIN EN1092 e ISO 2531 PN10, furações de outras Normas consultar.

## 5.9 Escolha do revestimento e eletrodo

Na escolha do revestimento e eletrodo, deve ser dada grande importância à compatibilidade do medidor com o fluido a ser mensurado. O revestimento é a interface mecânica entre o medidor e o fluido a ser medido, sendo assim, para uma correta operação do conjunto de medição de vazão, devemos especificar corretamente o revestimento em relação ao produto do processo, implicando inclusive na perda do direito da garantia devido a instalações e especificações errôneas.

A tabela abaixo mostra de forma simplificada as principais características físicas e químicas do revestimento interno.

Revestimento	Resistência à corrosão	Temperatura	Resistência à abrasão
PTFE	Resistência à maioria dos produtos químicos	-40°C à 180°C	Menos resistente que o Poliuretano
PFA		-40°C à 180°C	Seja cauteloso com a velocidade de vazão quando o fluido que está sendo medido apresenta sólidos em suspensão
FEP		-40°C à 130°C	Propriedades mecânicas similares ao PTFE
Poliuretano	Fraca contra ácidos e alcalinos	-40°C à 60°C	Apresenta excelente resistência para a abrasão. Indicado onde há terra ou areia em suspensão, para líquidos com minério em suspensão, desde que não corrosivos
Neoprene	Resistência regular para ácidos diluídos e concentrados e pouca para solventes	-40°C à 70°C	Possui boa resistência
Ebonite	Apresentam excelente resistência a ácidos, sais, bases, eletrólise do cloro, banhos especiais de fosfatização e eletrodeposição (exceto cromeação)	-20°C à 60°C	Possui boa resistência
Borracha Natural	Resistência regular para ácidos diluídos e concentrados e pouca para solventes	-20°C à 70°C	Possui excelente resistência

*Tabela 7: Características física e química do revestimento*



A tabela abaixo mostra de forma simplificada as principais características para o material do eletrodo.

Material	Característica	Ambiente recomendado
Aço Inox 316 (SS)	Resistente à corrosão sob atmosfera com fraco teor de oxidação	Água e ácidos orgânicos tais como: ácido acético, ácido láctico Resistente a alcalinos fracos (amônia)
Hastelloy B (HB)	Especialmente resistente ao ácido fluorídrico e clorídrico Não indicado em ácido oxidante como por exemplo o ácido nítrico	Ácido clorídrico e Ácido fluorídrico
Hastelloy C (HC)	Muito usado em atmosfera que apresenta baixo grau de oxidação e redução Resistente à corrosão em atmosfera não oxidante	Vários ácidos orgânicos, inorgânicos e alcalinos
Titânio (TI)	Resistente à corrosão sob atmosfera oxidante. Usado especialmente onde os íons de cloro estão presentes	Soluções onde há cloretos (amônia, potássio, ferroso, etc). Resistente à água do mar, gás, cloro, etc
Tântalo (TA)	Resistente à oxidação em atmosfera com alto grau de oxidação e redução. Não indicado em alcalinos, ácido fluorídrico e ácido sulfúrico fumegante	Ácido clorídrico fraco, sulfúrico, nítrico e água régia
Platina (PT)	Resistente à corrosão contra todos os ácidos e alcalinos, com exceção da água régia	Ácido fosfórico, sulfúrico, fluorídrico, clorídrico, nítrico e alcalinos
Stellite (ST)	Resistente à abrasão	Indicado em fluidos com sólidos, polpa ou lama

*Tabela 8: Principais características e aplicações nos diferentes materiais do eletrodo*

## 6 Manutenção dos eletrodos

A manutenção (limpeza) dos eletrodos é aplicável somente para os medidores que possuem eletrodos removíveis que por sua vez são opcionais.

### Continuidade da fiação dos eletrodos

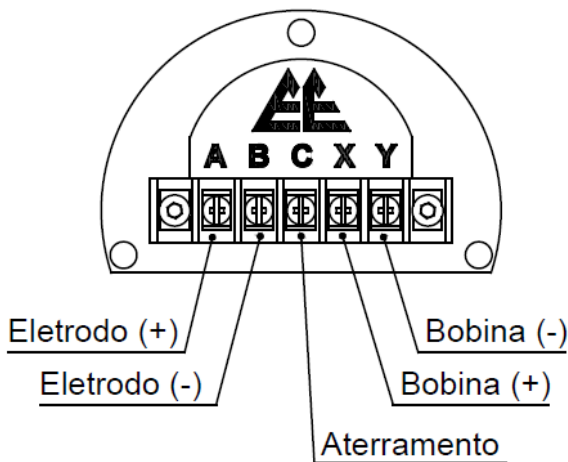


Figura 27: Borneira 580TM

Com um ohmímetro medir a continuidade entre os eletrodos 1 e 2 (correspondente a borneira ao "A" e "B", figura 33).

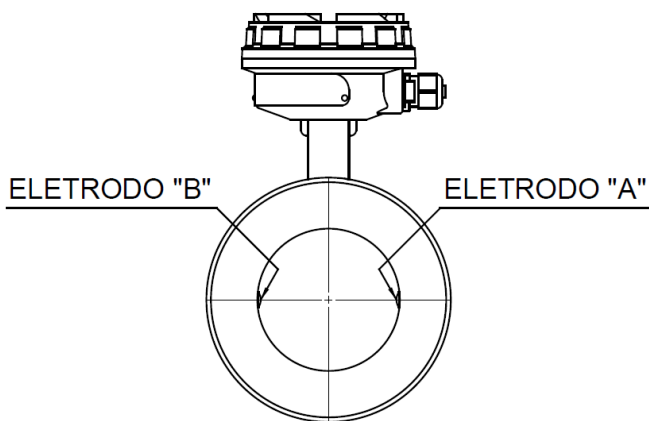


Figura 28: Posicionamento dos eletrodos

Observar a correta ligação dos terminais, pois a inversão dos cabos das bobinas com as eletrodos, podem causar eletrólise do eletrodo, danificando o instrumento.

A resistência das bobinas variam em função do diâmetro, estando numa faixa de 20 à 90Ω.

Medição de isolamento entre os terminais da caixa de ligação

Etapa	Medição entre	Valor
1	Terminal "X" e "Terra"	$\geq 100 \text{ M}\Omega @ 500\text{V}$
2	Terminal "A" e "Terra"	$\geq 100 \text{ M}\Omega @ 500\text{V}$
3	Terminal "B" e "Terra"	$\geq 100 \text{ M}\Omega @ 500\text{V}$

Medição de continuidade dos eletrodos

Etapa	Medição entre	Valor
1	Eletrodo "A" e Terminal "A"	$\leq 0,1 \text{ Ns}$
2	Eletrodo "B" e Terminal "B"	$\leq 0,1 \text{ Ns}$

Medição de resistência das bobinas

Etapa	Medição entre	Valor
1	Terminal "X" e "Y"	$15\Omega \text{ à } 90\Omega$

## 6.1 Remoção e limpeza

Os eletrodos do Medidor modelo 580TM, podem ser removíveis e instalados externamente, (quando fornecidos, são opcionais) sem a necessidade de desconectá-lo da linha de processo. Para a remoção e limpeza. Siga os passos a baixo:

- a) Esgote o Medidor (drene o fluido do processo);
- b) Remova a tampa do eletrodo e em seguida, desconecte o fio do mesmo.
- c) Retirar o parafuso de aperto, assento de isolamento, encosto da mola, mola e eletrodo. No caso de eletrodo com inserção interna, não é aplicável e o Medidor deverá ser tirado da linha. Para retirar o eletrodo, após os passos A e B, empurre o eletrodo para dentro do tubo e remova-o em seguida.
- d) Checar se a ponta do eletrodo não apresenta qualquer tipo de desgaste.
- e) Limpar os eletrodos com qualquer tipo de solvente que seja compatível com o fluido de processo.

**ADVERTÊNCIA**

A Enginstrel Engematic não se responsabiliza por danos no revestimento durante a limpeza do mesmo. Verifique a compatibilidade do seu fluido de limpeza antes de utilizá-lo,

- f) Após a limpeza, fixar o eletrodo no Medidor, não esquecendo de apertar o eletrodo.
- g) Encher o Medidor com líquido e verificar se não há vazamento pelo eletrodo.
- h) Fixar o terminal e colocar a tampa do sistema do eletrodo.
- i) Colocar o Medidor em operação e após estabilizar a linha do processo, faça a calibração de zero (caso esteja em 30Hz).

## 7 Codificação de equipamento (Data-sheet)

Modelo	580TM	xxx	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>BITOLA</b>																
DN 3 (1/10")	003															
DN 5 (5/32")	005															
DN 8 (5/16")	008															
DN 15 (1/2")	015															
DN 20 (3/4")	020															
DN 25 (1")	025															
DN 32 (1.1/4")	032															
DN 40 (1.1/2")	040															
DN 50 (2")	050															
DN 65 (2.1/2")	065															
DN 80 (3")	080															
DN 100 (4")	100															
DN 150 (6")	150															
DN 200 (8")	200															
DN 250 (10")	250															
DN 300 (12")	300															
DN 350 (14")	350															
DN 400 (16")	400															
DN 450 (18")	450															
DN 500 (20")	500															
DN 600 (24")	600															
DN 700 (28")	700															
DN 760 (30")	760															
DN 800 (32")	800															
<b>REVESTIMENTO</b>																
Teflon PFA	PF															
Teflon FEP	FP															
Teflon PTFE	TF															
Ebonite	EB															
Borracha natural	BN															
Neoprene	NP															
Poliuretano	PU															
<b>MATERIAL DO ELETRODO</b>																
Aço inox 316L	SS															
Aço inox 316L Low Noise	LN															
Hastelloy C 276	HC															
Hastelloy B	HB															
Tântalo	TA															
Titânio	TI															
Níquel	NI															
Platina	PL															
Stellite	ST															
<b>TIPO DE MONTAGEM ELETRODO</b>																
Interno Plano	IP															
Interno Saliente	IS															
Externo Plano	EP															
Externo Saliente	ES															
Removível Plano	RP															
Removível Saliente	RS															
<b>ELETRODO ADICIONAL DE ATERRAMENTO</b>																
Somente eletrodos de sinal	2															
Eletrodos de sinal + adicional	3															
<b>CLASSE DE PROTEÇÃO</b>																
1	Padrão (IP65)															
E	Especial															
<b>PROTEÇÃO EXTERNA</b>																
E	Epóxi, RAL 9002															
P	Polido (áreas em inox)															
X	Pintura especial															
<b>MONTAGEM DO CONVERSOR</b>																
R	Remoto															
C	Compacto (Integral)															
<b>TIPO DE ANEL DE ATERRAMENTO</b>																
0	Não aplicável															
1	Flat "plano" fixo															
2	Hat "chapéu" fixo															
<b>MATERIAL DO ANEL DE ATERRAMENTO</b>																
SS	Aço inox 316L															
TI	Titânio															
HC	Hastelloy C 276															
NA	Não aplicável															
<b>MATERIAL DO FLANGE</b>																
A	Aço carbono															
B	Aço Inox 304															
C	Aço Inox 316															
<b>CLASSE DE PRESSÃO</b>																
01	ASME 150#															
03	ASME 300#															
06	ASME 600#															
10	DIN PN10															
16	DIN PN16															
25	DIN PN25															
XX	Especial															
<b>CONEXÃO AO PROCESSO</b>																
W	Waffer															
F	Flangeado															
B	Roscado BSP															
T	Sanitário Tri-Clamp															
I	Sanitário IDF															
S	Sanitário SMS															







Rua Pilar do Sul, 63 – Jd. Leocádia – Sorocaba, SP

Tel: (15) 3228-3686

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