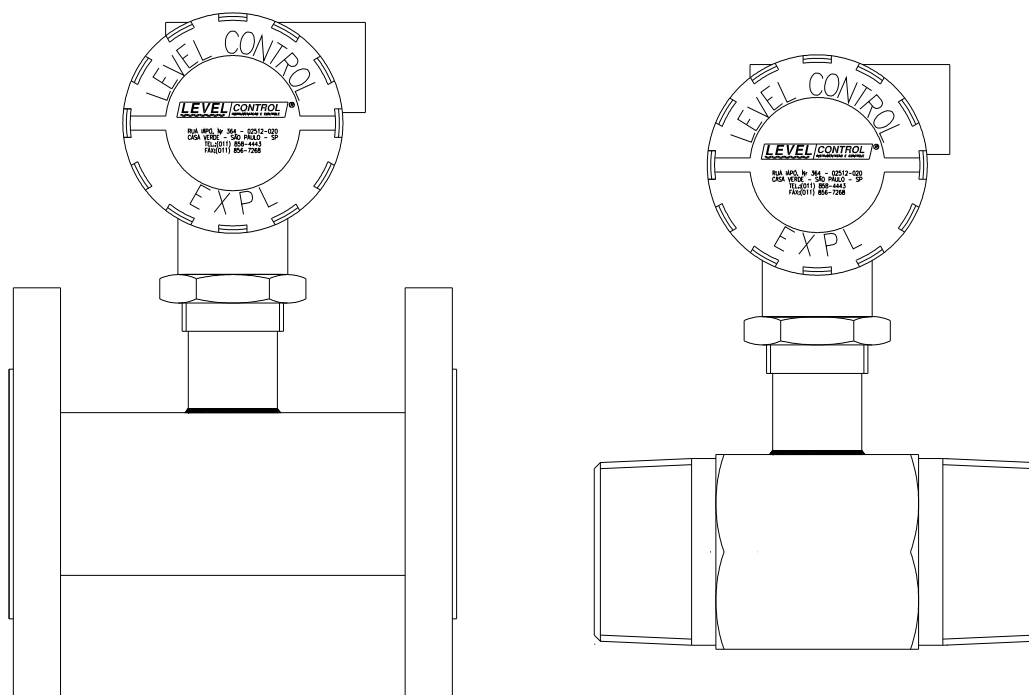


**incontrol**<sup>®</sup>  
*intelligent control*

# Manual de Operação e Instalação

## VTG Medidor de Vazão Tipo Turbina para gases

Cod: 073AA-021-122M Rev. E  
Setembro / 2012



**Incontrol S/A.**

Rua João Serrano, 250 – Bairro do Limão – São Paulo – SP CEP 02551-060

Fone: (11) 3488-8999 – FAX: (11) 3488-8980

e-mail: [vendas@levelcontrol.com.br](mailto:vendas@levelcontrol.com.br)

[www.incontrol.ind.br](http://www.incontrol.ind.br)

## Índice

<b>1. Introdução.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Especificações Técnicas.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Tabela de Codificação de Modelo .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Instalação.....</b>	<b>5</b>
4.1. Inspeção de recebimento.....	5
4.2. Conexão ao processo.....	5
4.3. Montagem.....	6
<b>5. Operação.....</b>	<b>7</b>
5.1. Sobre-faixa.....	7
5.2. Sub-faixa.....	7
<b>6. Conexões Elétricas.....</b>	<b>8</b>
<b>7. Manutenção.....</b>	<b>10</b>
7.1. Geral.....	10
7.2. Mancal tipo rolamento.....	11
<b>8. Anexos.....</b>	<b>12</b>
Anexo I - Faixas de vazão para gases.....	12
<b>9. Certificado de Garantia.....</b>	<b>13</b>

## 1. Introdução

O Medidor de vazão tipo turbina é um instrumento de medição de vazão volumétrico. O elemento sensível à vazão é um rotor com um sistema de palhetas fixas, suspenso livremente sobre um eixo horizontal posicionado no sentido do fluxo do fluido, o qual incide diretamente sobre as palhetas do rotor. Como a área da passagem do fluido é fixa, a velocidade rotacional da turbina é proporcional à velocidade do fluido que passa através do transdutor e, portanto, representa o volume deste fluido. As palhetas do rotor geram pulsos elétricos no pick-up instalado no corpo do medidor. Cada pulso representa um volume discreto do fluido. A frequência ou a repetição dos pulsos representa o valor de vazão instantânea e a totalização dos pulsos acumulados representa o volume total medido.

## 2. Especificações Técnicas

Linearidade	Melhor do que $\pm 1,0\%$ FE	
Repetitividade	$\pm 0,1\%$	
Diâmetro nominal	de 1/4" a 12"	
Sinal de saída	Pulsos ou 4-20 mA(opcional)	
Conexão ao processo	Flangeada, rosqueada e sanitária	
Temperatura de operação	-30° a 200° C, acima sob consulta	
Pressão de operação	Até 300 bar, dependendo do modelo	
Materiais	Mancais	Buchas de carbeto de tungstênio Rolamento tipo esfera blindado em AISI440C
	Corpo	AISI304, AISI316, PVC, aço carbono
	Flange	AISI304, AISI316, PVC, aço carbono
	Rotor	17.4PH, AISI430, níquel
	Internos	AISI304, AISI316
Alimentação	24VCC ou 110/220 VCA	
Invólucro	Alumínio fundido, IP65	

### 3. Tabela de Codificação de Modelo

TABELA DE CODIFICAÇÃO		
Modelo:	VTG	Medidor de vazão tipo turbina
Diâmetro Nominal	006	1/4" (para esta medida a conexão ao processo será de 1/2")
	009	3/8" (para esta medida a conexão ao processo será de 1/2")
	012	1/2"
	015	5/8" (para esta medida a conexão ao processo será de 3/4")
	019	3/4"
	025	1"
	038	1 1/2"
	050	2"
	063	2 1/2"
	075	3"
	100	4"
	150	6"
	200	8"
	250	10"
300	12"	
Tipo de conexão ao processo	A	Rosca NPT (PARA DIAM.NOM.ATÉ 2")
	B	Rosca BSP (PARA DIAM.NOM.ATÉ 2")
	C	Flange 150# ANSI RF
	D	Flange 300# ANSI RF
	G	Sanitária Tri clamp (M) (PARA DIAM.NOM.ATÉ 2")
	H	Sanitária SMS (M) (PARA DIAM.NOM.ATÉ 2")
	I	Sanitária RJT ( M) (PARA DIAM.NOM.ATÉ 2")
	Z	Rosca JIC 37° (PARA DIAM.NOM.ATÉ 2")
material do corpo / conexão	01	Aço carbono/aço carbono
	02	AISI 304/ AISI 304
	04	AISI 316/AISI 316
	39	AISI 304/ aço carbono
	40	AISI 316/ aço carbono
Internos	02	AISI 304
	04	AISI 316
Material do rotor	07	AISI 420 (PARA DIAM. NOM.APARTIR DE 2")
	11	17.4 Ph (PARA DIAM.NOM.ATÉ 1.1/2")
	43	AISI 420 niquelado (utilizado para biogás etc)
Tipo de Mancal	B	Bucha de carbeto de tungstênio
	R	Rolamento AISI 440 C
Pick- up	A	Magnético até 100 ° C
	B	Magnético até 180 ° C
	C	RF até 100° C
cabeçote	A	Alumínio Fundido IP 67 conexão elétrica 1/2"NPT
	C	Alumínio Fundido IP 67 conexão elétrica 3/4"NPT
	K	Indicador acoplado ao medidor IP65 "especificar indicador" ex: MEV
Pré amplificador / sinal de saída	0	Sem pré-amplificador
	1	Com pré-amplificador saída pulso alimentação 24 VCC (sinal para MEV)
	2	Com pré-amplificador saída 4-20 ma alimentação 24 VCC
	3	Com pré-amplificador saída 4-20 ma alimentação 110/220 VCA
Temperatura de operação	0	Temperatura até 70°C (sem dissipador)
	1	Temperatura até 125°C (com dissipador)
	2	Temperatura até 180°C (com dissipador)

## 4. Instalação

### 4.1. Inspeção de recebimento

Desembalar cuidadosamente o medidor e verificar se não houve nenhuma avaria durante o transporte. As partes internas devem estar limpas e livres de quaisquer materiais de embalagem. O rotor deve girar livremente sem esforços. Não se deve utilizar ar de alta pressão para testar a rotação do rotor, pois poderá ocasionar danos ao mancal e afetar a precisão do medidor.

### 4.2. Conexão ao processo

O medidor tipo turbina é sensível a turbilhonamento do fluxo do fluido. Portanto, a configuração da linha deve eliminar ou minimizar os turbilhonamentos quando em calibração ou uso.

A linha deve manter um trecho reto de no mínimo 10 diâmetros nominais a montante (entrada) e 5 diâmetros nominais a jusante (saída). Distúrbios provenientes de bombas, válvulas ou curvas requerem um comprimento maior de trecho reto antes e após o medidor.

Verificando à existência de turbilhonamento excessivo no medidor, deve-se instalar retificador de fluxo na linha conforme padrões de especificações API RP550 ou equivalente.

Para processos com pressões elevadas de trabalho o medidor mais recomendado é o tipo fixo com conexão tipo flangeada ou rosqueada.

Para os medidores de 2" tanto o flange quanto a rosca são de 2". Observar os desenhos dimensionais de aprovação para certificar o tipo e as dimensões do seu medidor de vazão tipo turbina e realizar a solda do seu conector na linha apropriadamente.

Pulsações na linha devem ser minimizadas, pois podem ocasionar erros de precisão ou até danos aos mancais do medidor. O nível de pulsação, no medidor, deve permanecer abaixo de 10% da vazão instantânea.

Toda linha onde está instalado o medidor deve ser limpa cuidadosamente para remover todo indício de sobras de solda, rebarbas, fita teflon etc, a fim de não danificar o medidor.

Válvulas de controle devem ser instaladas após o medidor tipo turbina, pois nas partidas de sistemas com válvulas de controle a montante do medidor tipo turbina, podem ocasionar impactos e golpes sobre o rotor causando danos ou mudança na calibração.

Muitos medidores de vazão são danificados na partida do sistema devido ao excesso de velocidade no rotor. Para evitar isto, deve-se ir aumentando a vazão no medidor gradualmente até que se obtenha a vazão normal.

O medidor tipo turbina deve ser instalado obedecendo o sentido de fluxo indicado no corpo do medidor e não deve ser submetido a vibração excessiva, pois pode ocasionar danos nos mancais e afetar a sua precisão.

O medidor é, por padrão, calibrado com seu eixo no sentido horizontal e o pick-up na vertical. O medidor deve ser instalado na mesma maneira em que foi calibrado, pois caso contrário, isto pode ter influência na performance do medidor nas faixas de vazão mais baixas.

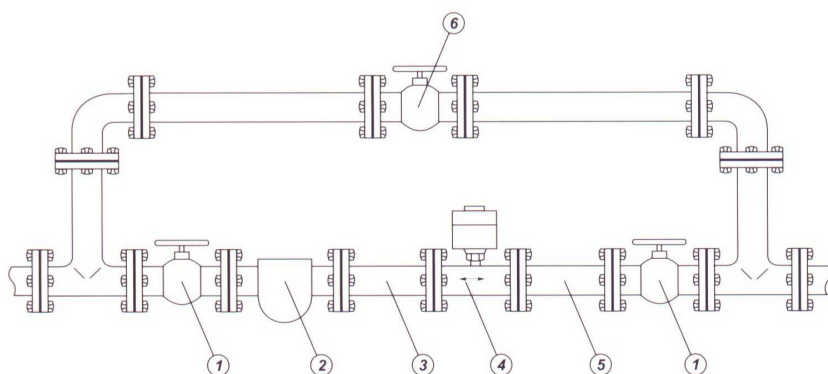
Quando houver a presença de partículas no fluido, deve-se instalar filtro a montante do medidor. Recomenda-se utilizar filtro MESH40 para diâmetros menores do que 4" e MESH 24 para diâmetros maiores.

### 4.3. Montagem

Observar qual o tipo de medidor adquirido e efetuar a montagem na linha de acordo com as suas as instruções.

Obedecer ao sentido de fluxo e o alinhamento do rotor na direção do fluxo, alinhando os dois suportes transversais na mesma direção da linha e a seta de sentido do fluxo linha no mesmo sentido do fluxo na linha.

## INSTALAÇÃO TÍPICA DO MEDIDOR DE VAZÃO



- 1 - Válvula de bloqueio
- 2 - Filtro
- 3 - Trecho reto na montante (> 10 DN)
- 4 - Medidor de vazão
- 5 - Trecho reto na jusante (> 5 DN)
- 6 - Válvula bypass

### Recomendação de Filtro

Medidor	Mesh
1/4" a 1/2"	100
5/8" a 1"	80
1 1/2" a 3"	40
4" a 12"	20

## **5. Operação**

### **5.1. Sobre-faixa**

Após o medidor tipo turbina ter sido instalado, um dos maiores problemas que podem danificá-lo é a sobre-faixa, isto é, empregá-lo numa faixa acima do especificado.

Em geral, o medidor mantém a saída praticamente linear, mesmo quando empregado acima de sua faixa normal, e isto pode não ser detectado de imediato. Porém, o excesso de velocidade nos mancais pode causar danos permanentes nos mesmos.

Durante a operação e especialmente durante a partida do sistema, é aconselhável um monitoramento de frequência de saída para que ela não exceda o valor máximo permitido.

### **5.2. Sub-faixa**

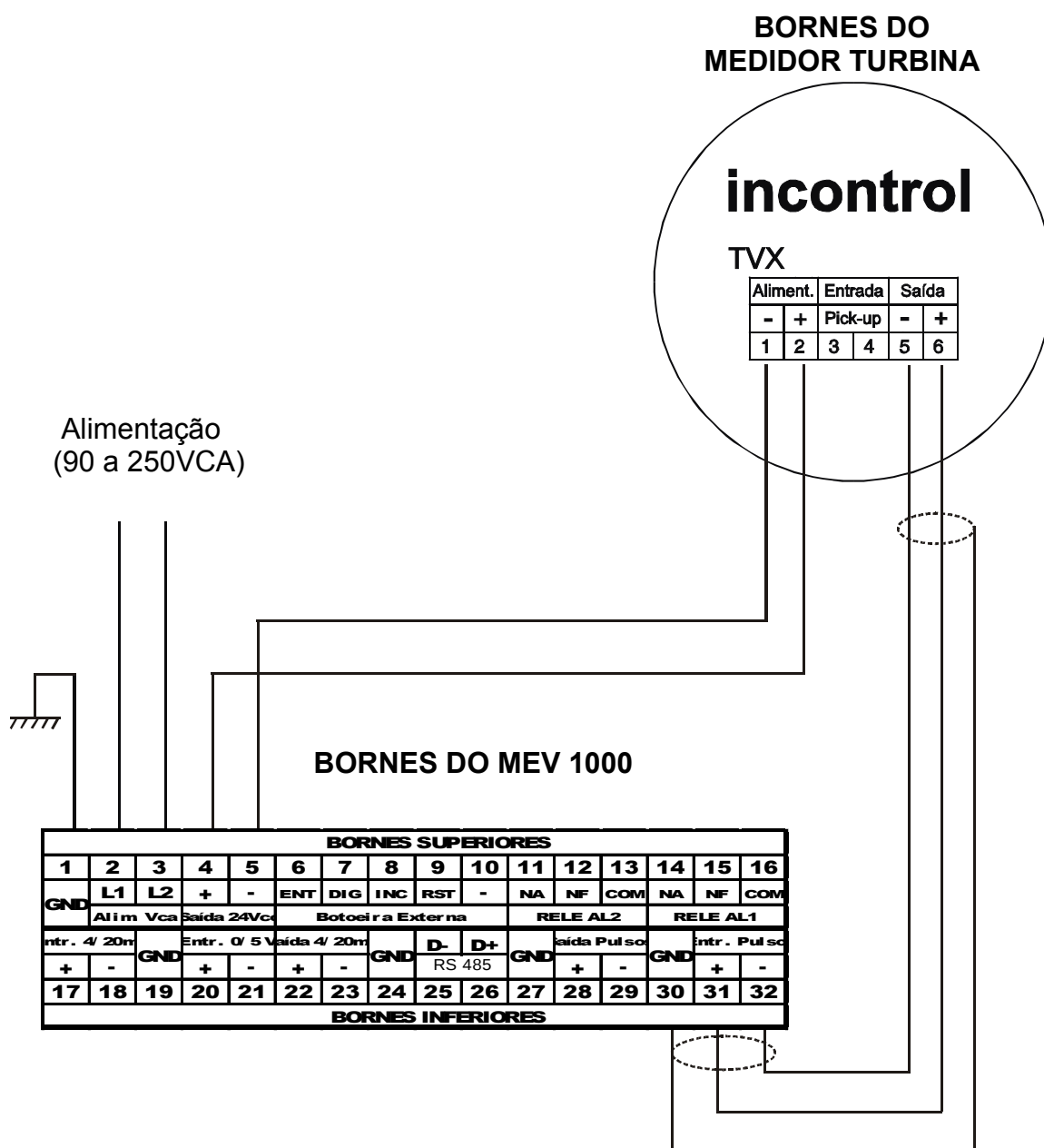
Os medidores tipo turbina, quando usados nas faixas abaixo do mínimo especificado, tornam-se bastante não lineares. A repetibilidade também se torna fraca devido a problemas mecânicos nos mancais.

## 6. Conexões Elétricas

A conexão elétrica entre o medidor e o equipamento de leitura é feita por meio de cabo de dois condutores AWG20 trançado e blindado. O cabo não deve ser instalado no mesmo conduíte ou bandeja que leva a alimentação, nem próximo a fonte de campo eletromagnético tal como motores elétricos, transformadores de potência, máquina de solda ou linha de alta tensão. Essas fontes podem induzir ruídos de transientes elétricos causando pulsos de sinais falsos.

A blindagem do cabo deve ser aterrada somente num dos pontos, de preferência no instrumento de medição.

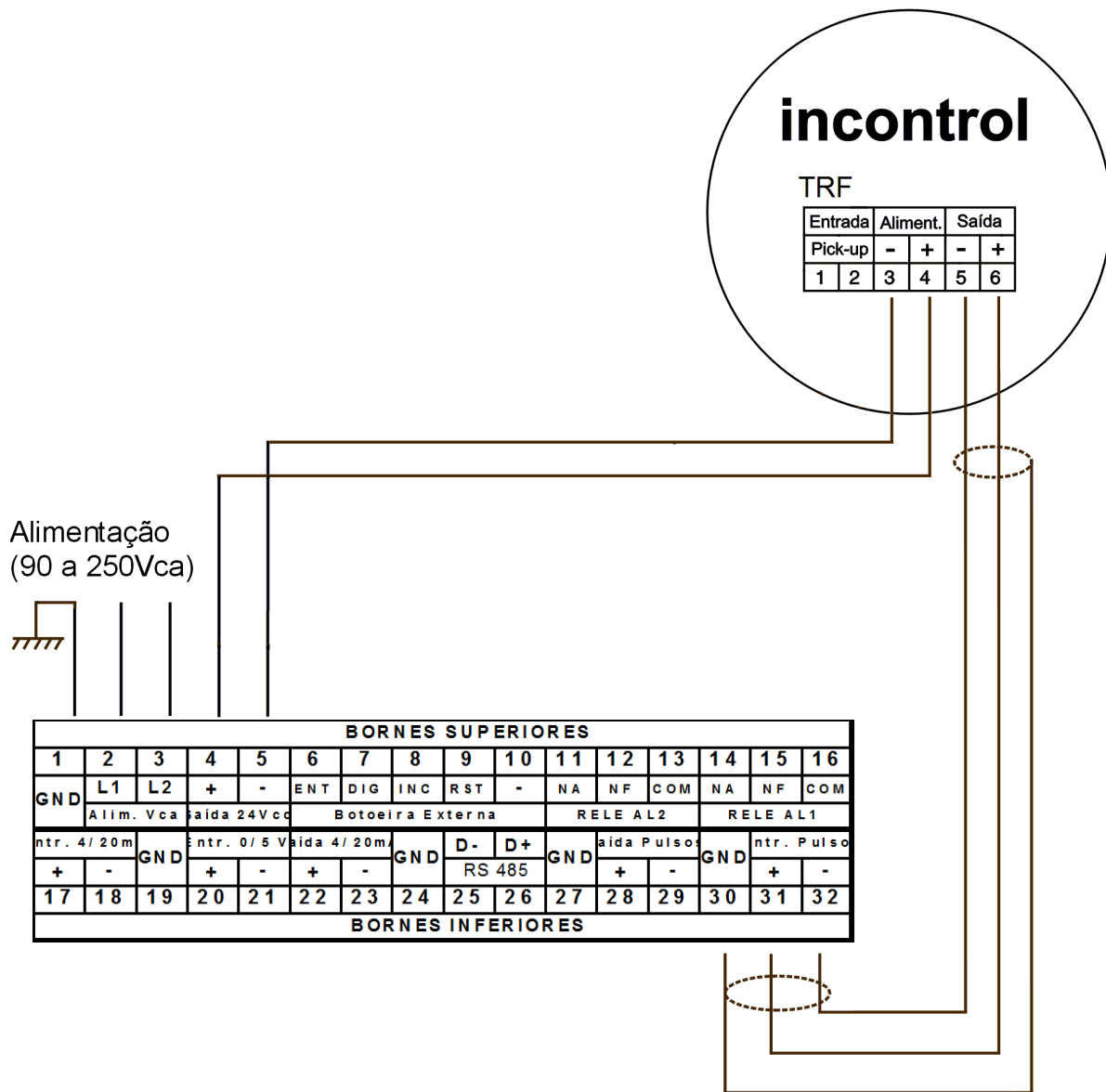
### Exemplo de ligação do VTG (pré-amplificador TVX) com o MEV 1000





Exemplo de ligação do VTG (pré-amplificador TRF) com o MEV 1000

BORNES DO MEDIDOR TURBINA



## 7. Manutenção

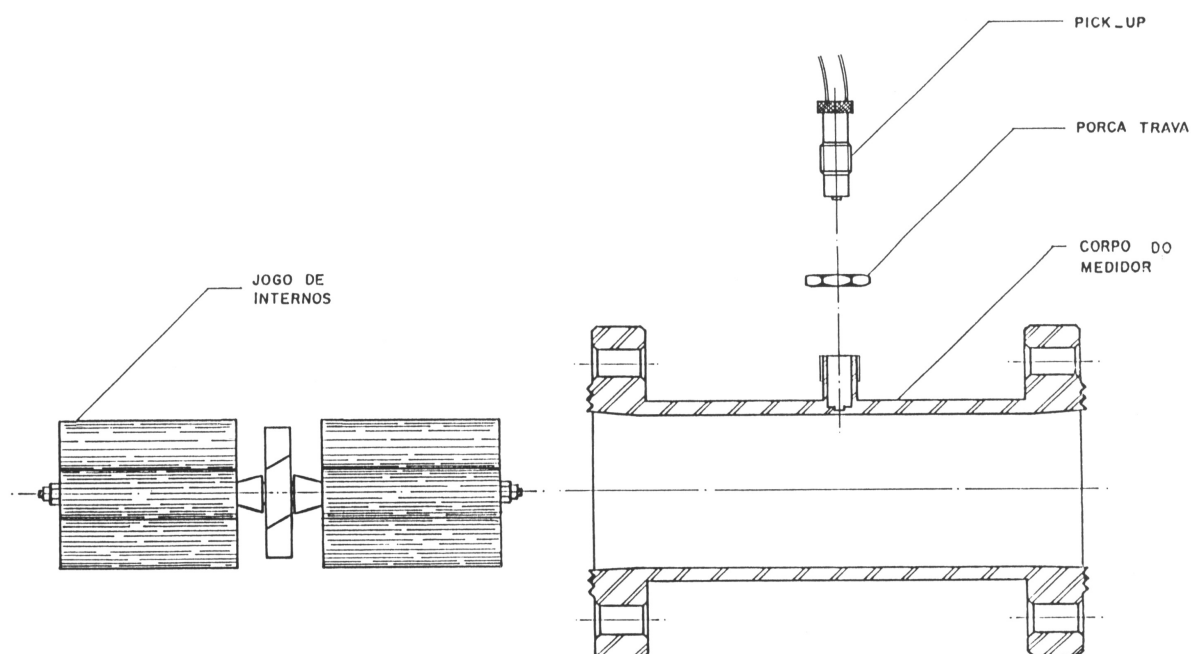
### 7.1. Geral

A manutenção dos medidores tipo turbina consiste em se realizar inspeções periódicas para observar e assegurar que as partes do medidor não sofreram qualquer tipo de dano ou corrosão.

Para inspeção e limpeza das partes do medidor, deve-se retirá-lo da linha. Os suportes, cones e o rotor devem ser limpos com solventes ou álcool. Se o medidor vai ficar armazenado ou fora de uso por um período longo é recomendada uma proteção com uma camada de preservativo contra oxidação ou óleo de máquina.

Cuidado especial deve-se ter quando o medidor de vazão vai ser empregado para medir oxigênio, limpando-se cuidadosamente todas as partes do medidor antes da sua instalação.

Um dos maiores causadores do mau desempenho do medidor tipo turbina é a incrustação de resíduos nos mancais ou nos rolamentos. A maioria dos fluidos utilizados no medidor contém impurezas que permanecem dentro dele após o uso, que podem alojar-se ou mesmo incrustar-se no medidor, formando uma crosta ou resíduo gelatinoso. Se esses resíduos depositarem-se dentro dos mancais ou rolamentos, o giro livre do rotor sofrerá degradação severa. Portanto, sempre quando possível, é recomendado uma lavagem geral com um solvente apropriado imediatamente após o uso. O solvente deve ser quimicamente neutro e volátil para que seque rapidamente após a operação de limpeza. Esses solventes podem ser de álcool etílico, freon, tricloroetileno etc. Todos os medidores possuem algum tipo de mancal, seja de carbeto de tungstênio, teflon ou rolamento. Se houver dano ou desgaste deles, o equipamento deve ser enviado à fábrica para a troca desses mancais. Se o envio não for possível, está disponível jogos de internos para alguns modelos. Mas, nem todos os internos podem ser trocados no campo. Portanto, consultar a fábrica para cada caso em particular, informando o modelo e o número de série do medidor.



## **7.2. Mancal tipo rolamento**

Os rolamentos podem ser trocados no campo sem uma significativa mudança na calibração do medidor, bastando que obedeça a marcação de entrada de fluxo no rotor.

Seguir os seguintes passos para a sua troca:

- 1- Remova a porca do eixo do rotor;
- 2 -Remova o suporte/cone e o rotor do eixo;
- 3 - Anote a marcação de entrada no rotor;
- 4 - Retire os rolamentos defeituosos do rotor cuidadosamente;
- 5 - Instale os novos rolamentos verificando se eles estão girando livremente;
- 6 - Reinstale agindo de modo inverso de 1 a 3;
- 7 - Assegure-se que o rotor está montado obedecendo ao sentido do fluxo.

### **Aviso:**

**Este manual poderá ser alterado sem prévio aviso, pois os dados desse documento são revisados periodicamente e as correções necessárias serão consideradas nas próximas versões. Agradecemos por qualquer tipo de sugestão que venha contribuir para a melhora deste documento.**

## 8. Anexos

### Anexo I - Faixas de vazão para gases

<b>Modelo Básico</b>	<b>Diâmetro Nominal (polegadas)</b>	<b>Faixa de Medição (m<sup>3</sup>/h)</b>
VTG006	1/4"	0,51 a 5,94
VTG009	3/8"	1,02 a 8,49
VTG012	1/2"	1,70 a 17,0
VTG015	5/8"	2,50 a 25,0
VTG019	3/4"	3,40 a 34,0
VTG025	1"	4,20 a 81,5
VTG038	1 1/2"	8,50 a 203,9
VTG050	2"	17,0 a 339,8
VTG063	2 1/2"	25,5 a 849,6
VTG075	3"	34,0 a 1019
VTG100	4"	51,0 a 1869
VTG150	6"	85,0 a 5097
VTG200	8"	170,0 a 8156
VTG250	10"	254,9 a 12744
VTG300	12"	340,0 a 20390

## **9. Certificado de Garantia**

Este equipamento, Medidor de vazão tipo turbina para gás,

Modelo: VTG

Nº de série:

É garantido contra defeitos de mão de obra e material pelo prazo de 365 dias da data de entrega. Esta garantia será invalidada quando, a critério de julgamento da Incontrol, o equipamento tiver sido submetido a abusos ou manuseios impróprios. Quando o reparo, dentro da garantia, for necessário, o usuário deverá remeter o equipamento à fábrica ou repostor, ficando as despesas de seguro e frete por conta e risco do usuário.

Data de Entrega:

Incontrol