



MANUAL DE OPERAÇÃO

MEDIDORES TURBINA TBQM



 **dépio**
MEDIDORES DE GÁS

Tabela de Conteúdos

Manual do Medidor de Gás Turbina TBQM

1. Propósito do Manual.....	2
2. Instruções básicas de segurança.....	2
3. Garantia.....	3
4. Uso e Escopo.....	3
5. Estrutura do Medidor.....	3
6. Dados Técnicos.....	4-5
7. Instalação.....	5-6
8. Posição de Montagem/Direção do Fluxo.....	6
9. Ajustes preliminares e instalação do medidor.....	7-8
10. Lubrificação e Manutenção do Medidor Turbina TBQM.....	9
11. Manutenção.....	10
12. Comissionamento do Medidor Turbina TBQM.....	10
13. De-comissionamento do Medidor Turbina TBQM.....	10
14. Geradores de Pulso.....	11-12
15. Ponto de Medição de Pressão.....	13
16. Ponto de Medição de Temperatura.....	13
17. Limpeza.....	14
18. Transporte e Armazenagem.....	14
19. Anexo A.....	14
20. Anexo B.....	15

1. Propósito do Manual

O presente manual é destinado a equipe técnica com treinamento adequado e conhecimento técnico do setor de distribuição e instalação de gás em redes, de acordo com as normas técnicas e diretrizes legais vigentes.

2. Instruções básicas de segurança

Requerimentos de pessoal

A equipe de instalação deve ser qualificada, instruída e autorizada de acordo com as suas funções específicas. Todos os serviços e manutenção devem ser executados exclusivamente pela equipe com conhecimento comprovado, incluindo *know-how* em segurança ocupacional e ambiental.

Ações protetivas devem ser definidas de acordo com aos regulamentos legais vigentes.

Designação de uso

O medidor Turbina TBQM é destinado para medição fiscal, ou de controle interno, de volumes de gases combustíveis da 1ª, 2ª e 13ª família de gases (Gás Natural, Gás Residencial, Propano, Butano e outros), Biogás purificado e seco, bem como outros gases inertes e não agressivos. A pressão máxima de operação permitida pode ser de até 110 bar, dependendo do design do medidor. A faixa de temperatura operacional é de -20°C a +60°C. O fabricante não se responsabiliza por danos causados pelo uso impróprio ou fora dos padrões estabelecidos.

Segurança de trabalho

Recomenda-se o uso de equipamento de proteção individual (EPI) conforme as regulamentações e normativas vigentes.

Segurança operacional

O equipamento deve ser operado em condições de instalações ideais e em redes providas de sistemas *fail-safe*, sob responsabilidade do operador.

Segurança do produto

Esse equipamento é projetado, fabricado e testado em acordo com as mais rígidas diretrizes. São atendidos todos os requerimentos legais e de *compliance* com as diretrizes da União Europeia e do INMETRO, conforme portaria 114 de 1997. Confirmamos que os medidores têm sua declaração de conformidade atestada pelos órgãos possuindo as marcas das instituições em seus corpos.

Os equipamentos são fornecidos com certificado de calibração, sendo que 100% são testados e deixam a fábrica em perfeitas condições.

A garantia será provida para todos os equipamentos que porventura apresentarem defeitos de fabricação, desde que as instalações tenham sido realizadas de maneira adequada e conforme diretrizes desse manual.

3. Garantia

Todos os Medidores Turbina TBQM possuem dois anos de garantia contra defeitos de fabricação, desde que mantidas as condições de instalação e diretrizes do presente manual.

4. Uso e Escopo

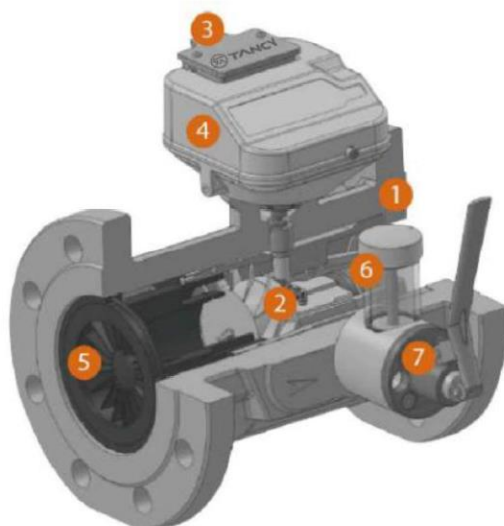
Os medidores de gás TBQM são destinados para medição fiscal e de controle de gás natural, e aprovados conforme a portaria nº114 de 1997 do Inmetro e em acordo com os requerimentos Europeus da EN12480. Os medidores Turbina são aptos a instalação em zonas de atmosfera explosiva de categoria 2 (Zona 1) II 2 G c IIC T4 X.

Os medidores Turbina TBQM são adequados para os seguintes gases:

- Gás Natural, Propano, Butano, Etileno, Ar, Nitrogênio, Gases Nobres
- Maiores opções sob consulta.

Os medidores **não** podem ser utilizados para os seguintes gases: Oxigênio, Acetileno e outros gases agressivos, bem como em gases explosivos ou misturas. Os medidores **não** devem ser instalados em aplicações com fortes pulsações. Tais condições resultam em instabilidade na medição e redução da vida útil do medidor.

5. Estrutura do Medidor



1. Corpo do Medidor
2. Rotores
3. Contatos LF e Antifraude
4. Index Mecânico
5. Direcionador de Fluxo
6. Cartucho de Medição
7. Lubrificação/Bomba de Óleo

Figura 1: Visão em corte transversal do medidor turbina TBQM

Nota:

Em caso de falhas ou dano:

Reparos são permitidos somente por equipe especializado em centros de reparos autorizados. No Brasil, o contato é feito diretamente com o pessoal especificado na última página do catálogo.

6.Dados Técnicos

Tipo de Medidor	Medidor Tubrina TBQM	
Aprovações	Em conformidade com Portaria 114 de 1997; PAM 122 de 2019 INMETRO; MID em acordo com EN12261:2002 "Gas meters - Turbine gas meters"; OIML R137-1&2: 2012, "Gas meters"	
Designações	G 65 a G 4000	
Diâmetro Nominal	DN 50 (2") a DN 300 (12")	
Classe de Pressão	PN16 a PN100 e ANSI150 a ANSI600	
Range de Medição	1:20 ou superior de acordo com pressão de Op.	
Temperaturas de Funcionamento		
- Temp. Gas	-20°C a +60°C, MID: +5°C a +55°C	
-Temp. Ambiente	-20°C a +60°C, MID: +5°C a +55°C	
-Temp. Armazenagem	-30°C a +60°C	
Corpo do Medidor	Alumínio, Aço Carbono	
Pressão Máxima de Operação	110 bar(g)	
Classe de Precisão	Qmin ≤ Q ≤ Qt: ±2%	
	Qt ≤ Q ≤ Qmax: ±1%	
	Rageabilidade	Qt
	1:20	0,2 Qmax
	1:30	0,15 Qmax
1:50	0,1Qmax	
Index do Medidor		
Número de Index	1	
Número de dígitos por index	8	
Material de composição	Composto plástico (Opcional de Alumínio)	
Classe de proteção	IP65	
Geradores de Pulso		
Geradores LF (baixa frequência)	1 LF (Contato Reed) padrão, +1LF Opcional	
Tipo de Contato	Normalmente aberto	
Carga máxima do contato	10 W	
Máxima alteração de Voltagem	50 VDC / 200 VDC	
Máxima alteração de Corrente	0.1 A / 0.5 A	
Resistência	100Ω em série no contato Reed	
F.max	500 Hz	
Geradores HF (alta frequência)	1 HF (Sensor Indutivo)	
Fonte de alimentação	8.2V DC (Resistência Interna de 1kΩ)	
Consumo de corrente (sensor coberto)	<1mA	
Consumo de corrente (sensor livre)	>2.1mA	
Frequência máxima de alteração	1500 Hz	
Contato anti-fraude		
Tipo de Contato	Normalmente fechado	
Máxima alteração de Voltagem	24VDC	
Máxima alteração de Corrente	25mA	
Resistência	100Ω em série no contato Reed	

Faixas de medição padrão e dados de operação

DN [mm]	G-Tipo	Qmin [m ³ /h]	Qmax [m ³ /h]	HF* [imp/m ³]	NF [imp/m ³]
50	65	5	100	10500	10
80	100	8	160	26000	1
80	160	12.5	250	26000	1
80	250	20	400	26000	1
100	160	12.5	250	13500	1
100	250	20	400	13500	1
100	400	32.5	650	13500	1
150	400	32.5	650	5000	1
150	650	50	1000	5000	1
150	1000	80	1600	5000	1
200	650	50	1000	2200	1
200	1000	80	1600	2200	1
200	1600	125	2500	2200	1
250	1000	80	1600	1900	0.1
250	1600	125	2500	1900	0.1
250	2500	200	4000	1900	0.1
300	1600	125	2500	1200	0.1
300	2500	200	4000	1200	0.1
300	4000	325	6500	1200	0.1

*O número absoluto de pulsos depende do tamanho do medidor e de cada equipamento individualmente. Os valores apresentados são os típicos conforme a designação. Valores exatos serão determinados na calibração e informados na placa de identificação do medidor.

7. Instalação

Recomendações e requisitos para a instalação dos medidores Turbina TBQM:

- Trecho reto de tubulação a entrada $\geq 2DN$ e trecho reto a saída $\geq 1 DN$ são requeridos para a medição fiscal em caso de baixos níveis de perturbação. No caso de níveis elevados, a seção reta a entrada deve ser $\geq 4DN$.
- Evite vibrações e pulsações fortes no ponto de medição. A instalação de compensadores pode efetivamente reduzir esses níveis de distúrbio.
- Drásticas mudanças no fluxo de gás, bem como fortes pulsações no fluxo irão aumentar o erro de medição. Elas surgem, por exemplo, da frente abertura e fechamento de válvulas solenoides. Os fortes impulsos causados pela rápida abertura dessas válvulas podem danificar os rolamentos e causar falhas no medidor.
- Deve ser instalado um filtro (de malha fina) à montante dos medidores para proteção contra qualquer contaminação (partículas suspensas $> 120 \mu m$) durante o procedimento de instalação e operação.
- O gás deve ser seco. Em caso de condensação, é recomendada a instalação de purgador à montante do medidor (pode ser integrado em filtros). Nesse caso, atente para **não** instalar o medidor no ponto mais baixo da rede.

Atenção: O medidor turbina TBQM **não** é adequado para oxigênio e outros gases altamente corrosivos, bem como gases explosivos ou misturas.

8. Posição de Montagem / Direção de Fluxo

Existem duas posições de instalação possíveis para os Medidores de Gás Turbina: Horizontal e Vertical.



Figura 2: Instalação padrão horizontal para os medidores Turbina TBQM

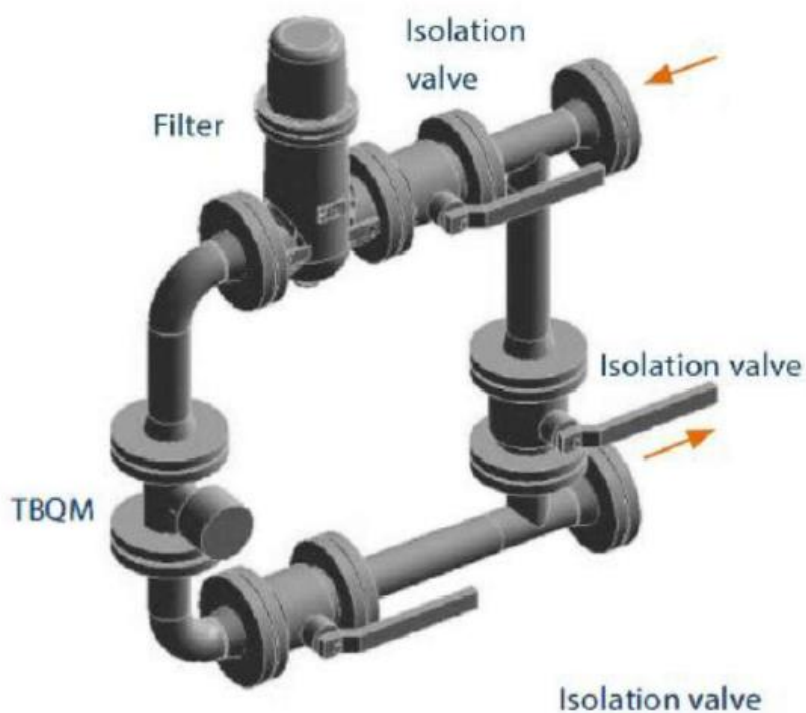


Figura 3: Instalação padrão vertical para os medidores Turbina TBQM

Nota: Preferencialmente, os medidores devem ser instalados horizontalmente, com o index para cima. Certifique-se que o fluxo de gás está em acordo com a direção indicada na placa de identificação no corpo do medidor.

9. Preparação para Instalação do Medidor

Antes de realizar a instalação dos medidos, assegure-se de executar os seguintes passos:

1. Remova as proteções plásticas na entrada e saída do medidor
2. Verifique se o medidor apresenta todos os componentes necessários (Ex.: fechamento das tomadas de pressão e temperatura, tampões, volume de óleo) e se não há danos de transporte.
3. Limpe as superfícies dos flanges.
4. Assopre as turbinas dos medidores e verifique para rotação suave.
5. Anteriormente a instalação do medidor, verifique que não há contaminantes, condensação, sujeira ou detritos na tubulação. Atente para locais curvos que podem armazenar detritos que possam danificar os rotores.
6. Certifique-se de que a montagem e instalação está concêntrica.
7. Assegure-se que, além do espaço necessário para os medidores, haja tamanho suficiente na instalação para a junta de vedação junto aos flanges, para uma instalação sem stress nos medidores.
8. Em adição ao ponto, observe o devido alinhamento da turbina do medidor com as conexões nos tubos, assegurando uma instalação sem stress.

Equipamento necessário para instalação:

1. Juntas adequadas para os flanges
 - Dimensões conforme EM 1514-1
2. Parafusos em acordo com a ISO 4014 e ASME B 1.1 / Porcas em acordo com ISO 4032 e ASME B 1.1

DN (mm)	Classe de Pressão PN	Flange em Acordo com EN 1092-1 Parafusos e Porcas Hexagonais		
		Temp. Min de Operação dos parafusos e porcas	Classe de Força dos Parafusos	Classe de Força das Porcas
50	40	-10°C	8.8	8
80	40	-10°C	8.8	8
100	40	-10°C	8.8	8
150	40	-10°C	8.8	8
200	40	-10°C	8.8	8
250	40	-10°C	8.8	8
300	40	-10°C	8.8	8

DN (mm)	Classe de Pressão PN	Flange em Acordo com EM 1092-1 Parafusos e Porcas Hexagonais		
		Temp. Min de Operação dos parafusos e porcas	Material do Parafuso	Classe de Força das Porcas
50	100	-40°C	25CrMo4	25CrMo4
80	100	-40°C	25CrMo4	25CrMo4
100	100	-40°C	25CrMo4	25CrMo4
150	100	-40°C	25CrMo4	25CrMo4
200	100	-40°C	25CrMo4	25CrMo4
250	100	-40°C	25CrMo4	25CrMo4
300	100	-40°C	25CrMo4	25CrMo4

DN (mm)	Classe de Pressão ANSI	Flange em Acordo com ANSI B 16.5 Parafusos Prisioneiros com Rosca Contínua e Porcas		
		Temp. Min de Operação dos parafusos e porcas	Classe de Força dos Parafusos	Classe de Força das Porcas
50	600	-25°C	ASTM A 193 Grade B7	ASTM A 194 Grade 2H
80	600	-25°C	ASTM A 193 Grade B7	ASTM A 194 Grade 2H
100	600	-25°C	ASTM A 193 Grade B7	ASTM A 194 Grade 2H
150	600	-25°C	ASTM A 193 Grade B7	ASTM A 194 Grade 2H
200	600	-25°C	ASTM A 193 Grade B7	ASTM A 194 Grade 2H
250	600	-25°C	ASTM A 193 Grade B7	ASTM A 194 Grade 2H
300	600	-25°C	ASTM A 193 Grade B7	ASTM A 194 Grade 2H

Para a Instalação do Medidor:

1. Certifique-se da montagem correta na direção do fluxo.
2. Certifique-se da estanqueidade da instalação.
3. Certifique-se de que não há stress na instalação.
 - Quando instalado na horizontal, certifique-se de que o equipamento está nivelado. Em instalação vertical a bomba de óleo já está posicionada corretamente.
 - Na montagem e projeto da tubulação deve ser levada em conta a espessura das juntas de vedação.
 - A fixação e aperto dos parafusos deve ser feita em cruz.

Para instalações externas é recomendada proteção para o medidor, especialmente quando instalado em conjunto com o corretor de volume/computador de vazão.

Após a instalação do medidor:

Não são autorizadas soldas de tubulação e flanges após a instalação do medidor.

10. Lubrificação Inicial do Medidor Turbina TBQM

1. Medidores de Turbina com rolamentos permanentemente lubrificados (sem bomba) não necessitam manutenção.
2. Medidores de Turbina com bomba de óleo precisam de lubrificação periódica. O procedimento inicial é:
 - a. Use somente óleo recomendado e fornecido pela Aépio. Os medidores são fornecidos com um conjunto para operação inicial.
 - b. Óleo especificado: Tellus S2 BL 5, Morlina S2 BL 10 ou Chemlube 315
 - c. Confira o nível de óleo anterior à instalação e após a sua conclusão.
 - d. Encha o tanque de armazenagem no volume adequado e então, horizontalmente puxe a alavanca conforme o tamanho do medidor:
DN 50: 3 vezes
DN 80: 5 vezes
DN 100: 5 vezes
DN 150: 9 vezes
DN 200: 9 vezes
DN 250: 14 vezes
DN 300: 14 vezes
 - e. Quando finalizado o procedimento de lubrificação, e abastecido o tanque, feche-o para evitar que sujeiras e impurezas entrem no sistema de lubrificação.

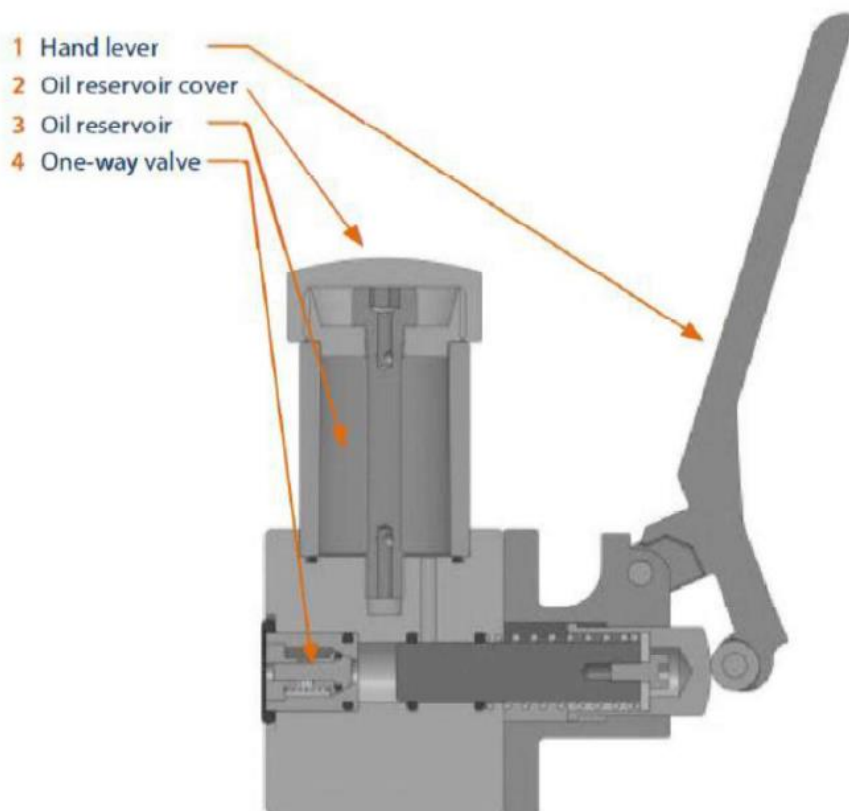


Figura 4: Posição de plugs de óleo e dos verificadores de nível

11. Manutenção

1. Medidores de Turbina sem bombas de óleo não requerem serviços especiais. São livres de manutenção.
2. Medidores de Turbina com bomba de óleo requerem manutenção periódica:
 - 2.1 A lubrificação interna é feita entre 1 e 3 meses, dependendo da condição. Para todos os tamanhos, a **lubrificação posterior** é feita pressionando a alavanca entre **3 e 4 vezes**.
 - 2.2 No caso de o gás carregar poeira e/ou humidade a lubrificação deve ser feita pelo menos uma vez por mês.
3. Reparos e serviços nos medidores Turbina TBQM devem ser executados somente por pessoal especializado e autorizado.
4. Não rompa nenhum dos lacres de selagem dos medidores.

12. Comissionamento do Medidor Turbina TBQM

O procedimento de inicialização dos medidores turbina é realizado após a instalação e verificação da estanqueidade das conexões.

1. O Trabalho deve ser realizado sob supervisão do pessoal responsável pela coordenação e controle das atividades.
2. Abra lentamente a válvula à montante do medidor (fig. 2 e fig.3) de forma a pressurizar a tubulação até que a pressão de trabalho seja atingida.
3. A razão de acréscimo da pressão não deve exceder 350mbar/s.
4. Quando atingida a pressão de operação, abra totalmente a válvula à montante.
5. Abra aos poucos a válvula à jusante do medidor (fig. 2 e fig.3)
6. Quando atingida e estabilizada a pressão de operação, abra totalmente à válvula à jusante.
7. Realiza um teste de estanqueidade na pressão de operação.

13. De comissionamento do Medidor Turbina TBQM

1. O Trabalho deve ser realizado sob supervisão do pessoal responsável pela coordenação e controle das atividades.
2. Assegure-se de que há ventilação adequada no ambiente da instalação.
3. Despressurize à pressão atmosférica somente em áreas onde não há possíveis fontes de ignição.
4. Reduza lentamente a pressão de operação. (Ex.: < 350 mbar/s).
5. Solte os parafusos e porcas dos flanges somente quando a tubulação estiver completamente despressurizada.
6. Remova cuidadosamente o medidor das conexões/tubulação.

14. Geradores de Pulso

Por padrão, um gerador de pulso de baixa frequência (LF) é plugado no index do medidor e enviado em conjunto com o equipamento. Um segundo pulso LF é opcional. A função dos pulsos (LF) é a seguinte:

- 1 sensor para medição de consumo
- 1 pulso LF como contato anti-fraude
- 1 pulso LF adicional para medição de consumo (opcional)



Figura 5: Montagem de sensor LF



Figura 6: Sensor LF instalado e montado com o medidor turbina TBQM

Como um opcional, até dois geradores de pulso de alta frequência (HF) podem ser instalados no medidor. A função dos pulsos HF é de determinar o real fluxo de gás em alta resolução. Os sensores HF seguem as especificações da NAMUR e são geralmente conectados em computadores de vazão ou corretores de volume devidamente equipados. Para a conexão, utilize cabo blindado.

As lâminas da turbina são escaneadas pelos sensores de alta frequência. Cada lâmina cria um pulso ao passar pelo sensor. A figura 7 mostra o medidor turbina TBQM equipado com o sensor HF.



Figura 7: Sensor HF instalado e montado com o medidor turbina TBQM

A conexão da unidade do transmissor de pulso LF varia de acordo com o index do medidor, se composto de plástico ou de alumínio:

Para index de Plástico:

A unidade de pulso LF é fornecido por padrão com cabo de 3m.

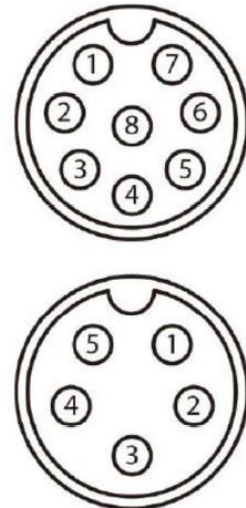
A configuração do cabo é a seguinte:

- 1º Pulso LF para medição de consumo
 - **PRETO (-)**
 - **VERMELHO (+)**
 - **AZUL (+)**
- 2º Pulso LF para medição de consumo (Opcional)
 - **PRETO (-)**
 - **VERMELHO (+)**
 - **AZUL (+)**
- 1º Pulso LF como contato anti-fraude
 - **AMARELO (-)**
 - **BRANCO (+)**

Para index de Alumínio:

A conexão do pulso LF é feita via plug, conforme abaixo:

- 1º Pulso LF para medição de consumo
 - **Pino 5-AZUL (+)**
 - **Pino6-CINZA (-)**
 - **Pino7-ROSA (+)**
- 2º Pulso LF para medição de consumo (Opcional)
 - **Pino 5-AZUL (+)**
 - **Pino6-CINZA (-)**
 - **Pino7-ROSA (+)**
- 1º Pulso LF como contato anti-fraude
 - **Pino1-AMARELO (-)**
 - **Pino2-BRANCO (+)**



A conexão do pulso HF (opcional) é feita via plug, conforme abaixo:

- **Pino4-VERMELHO (+)**
- **Pino3-PRETO (-)**

ATENÇÃO!

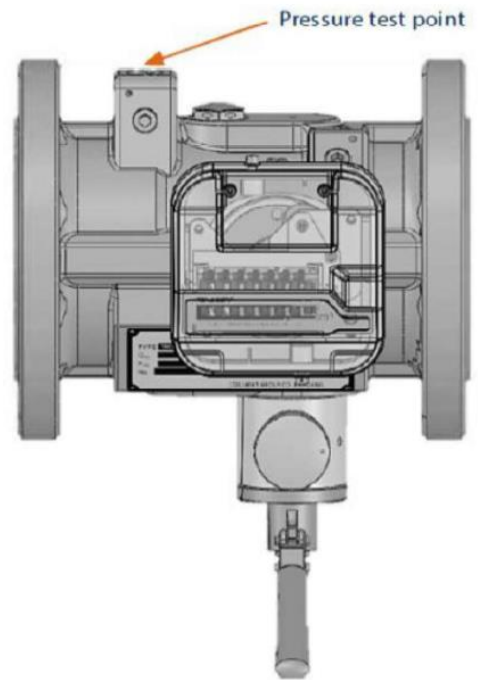
Todos os geradores de pulso são seguros por concepção/design. No caso de o medidor ser instalado em ambiente de atmosfera explosiva eles devem ser conectados a dispositivos externos como corretores eletrônicos de volume/computadores de vazão exclusivamente através de circuitos intrinsecamente seguros.

15. Ponto de Medição de Pressão

Existe um ponto de tomada de pressão no medidor turbina TBQM conforme demonstrado na figura 8. A tomada de pressão está marcada com “pm”. A tomada é desenhada para a conexão de tubo de aço com diâmetro de 6mm.

O tubo deve estar em conformidades com normativas, como a EN10305-1. As conexões das tomadas devem ser em acordo com a DI2353. Tubos que **não** sejam feitos de inox ou que sejam feitos em material não metálico não são permitidos.

Figura 8: Localização das tomadas de pressão



16. Ponto de Medição de Temperatura

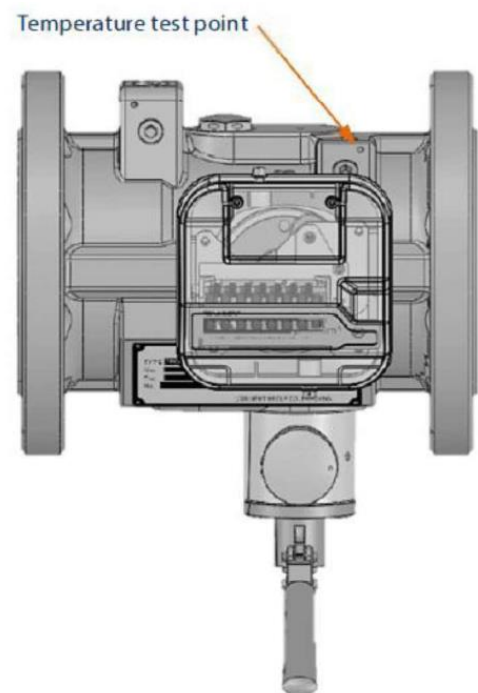
Existe um ponto de tomada de temperatura, conforme demonstrado na figura 9. A tomada de temperatura está marcada com “tm”. O ponto de aferição é fechado com parafusos G1/4”. No caso de uso do ponto de verificação, remova os plugs (parafusos) e substitua-os com um termopoço com uma rosca integral de G1/4”. A conexão entre o termopoço e ponto de tomada de temperatura é de 1/4" NPT.

O termopoço é desenvolvido para um sensor de temperatura com diâmetro de 6mm.

ATENÇÃO!

No caso da não utilização do ponto de aferição de temperatura dos medidores, e a sua utilização direto na rede, as tomadas devem estar localizadas há uma distância de até 3xDN, ou não mais do que 600mm do medidor.

Figura 9: Localização das tomadas de temperatura



17. Limpeza

Para limpar o medidor de poeira e sujeira não utilizar nenhum tipo de solvente. É recomendado o uso de um pano húmido.

18. Transporte e Armazenagem





Os medidores Turbina e seus acessórios devem ser armazenados em sua embalagem original. Assegure-se que o dispositivo de medição está na posição correto e não corra o risco de quedas. Seja cauteloso no transporte de e para o ponto de medição.

Alguns requerimentos para o transporte e armazenagem são:

- O medidor possui proteção em ambos os flanges.
- Para o transporte, que o medidor não esteja com óleo.
- Esteja seguro de chuva de humidade.
- Esteja seguro contra vibrações mecânicas ou impactos.
- Desembale e verifique:
 - Verifique os itens recebidos e a lista de recebimento, garantindo a presença de todos os componentes.

19. Anexo A

Os geradores de pulso possuem sua própria aprovação ATEX e possuem as seguintes marcações:

Pulse generator	Sensor type	EC Type-Examination Certificate according to 94/9EC Identification of the pulse generators
LF-pulse generator	Reed switch, Magnetically triggered	 II 1G Ex ia IICT4 Ga Connection only to intrinsically safe circuits when installed in hazardous area
HF-pulse generator	Proximity switch acc. NAMUR specs.	PTB 01 ATEX 2192  II 1G Ex ia IICT6 Ga Ta: -25 to +55° C  II 1G Ex ia IICTS Ga Ta: -25 to +55° C  II 1G Ex ia IICT4 Ga Ta: -25° C to +70° C

20. Anexo B

Declaração de Conformidade CE

*As portarias do Inmetro podem ser consultadas diretamente através do site, pela referência de Portaria n°122/2019



Declaration of Conformity

Product Turbine Gas Meters

Type, Model TBQM-G65~G4000

	TBQM	TBQM
	PED	MID
Product marking	CE 1521	CE M14 0122
EC-Directives	97/23/EC	2004/22/EC
Standards	EN12261 OIML R137-1 GB 50316 GB 150	EN12261 OIML R137-1
EC Type-Examination	Notified Body 1521	Notified Body 0122
Surveillance Procedure	Notified Body 1521 97/23/ECAnnex III Module H	Notified Body 0122 2004/22/EC Module D

We declare as manufacturer:

Products labelled accordingly are manufactured according of the listed Directives and Standards. They correspond to the tested type sample. The production is subject to the stated surveillance procedure.

TANCY INSTRUMENT GROUP CO., LTD.

2018.05.30



Chief Engineer

Date

2018.05.30

SEUS CONTATOS:

Aépio Medidores de Gás

Portaria de Aprovação de Modelo nº122/2019

Agau Indústria de Equipamentos Ltda.

Rua Cecília F. Barcelos, 60, Gravataí – RS, Brazil

Telefone: +55 51 3208-3030

E-mail: contato@aepio.com.br

www.aepio.com.br

