

Especificação Técnica

CONTADORES DE GÁS DE ÊMBOLOS ROTATIVOS

ET 432

Revisão n.º 10 | 16 de maio de 2024



	Especificação Técnica	ET 432
	CONTADORES DE GÁS DE ÊMBOLOS ROTATIVOS	Revisão n.º 10
		2024-05-16
		Página 2 de 20

Índice

Registo das revisões	4
Classificação da informação.....	5
Distribuição do documento.....	5
Preâmbulo	6
1. Objetivo	6
2. Âmbito	6
3. Referências.....	7
3.1. Referências externas.....	7
3.2. Referências internas	8
4. Definições / Siglas	8
5. Gama de operação	10
5.1. Gama de caudal	10
5.2. Gama de pressão	10
5.3. Gama de temperatura	10
5.4. Gama de gases.....	11
6. Características metrológicas	11
6.1. Erro de indicação	11
6.2. Ensaios metrológicos	11
7. Requisitos de conceção e materiais	11
7.1. Generalidades	11
7.2. Materiais e modo de construção	13
7.3. Proteção anticorrosiva	13
7.3.1. Generalidades	13
7.3.2. Resistência à corrosão externa.....	14
7.4. Volume cíclico	14
7.5. Ligações e dimensões	14
7.6. Lubrificação	16
7.7. Bypass no contador	16
7.8. Totalizador	16

	Especificação Técnica	ET 432
	CONTADORES DE GÁS DE ÊMBOLOS ROTATIVOS	Revisão n.º 10
		2024-05-16
		Página 3 de 20

7.9.	Controlo da espessura da pintura.....	17
7.10.	Gerador de impulsos	17
7.11.	Tomas de pressão e temperatura	18
8.	Sistema de qualificação de materiais	18
8.1.	Fornecimento de documentação.....	18
9.	Marcação	19
9.1.	Chapa de características	19
9.2.	Código de barras.....	20
10.	Selagem	20
11.	Transporte e embalagem	20

	Especificação Técnica	ET 432
	CONTADORES DE GÁS DE ÊMBOLOS ROTATIVOS	Revisão n.º 10
		2024-05-16
		Página 4 de 20

Registo das revisões

Nº da revisão	Data	Motivo
0	2004-06-08	Redação inicial.
1	2009-09-30	Revisão geral.
2	2010-09-28	Introdução do ponto 9.3 (Código de barras).
3	2010-10-20	Revisão do ponto 9.3 (Código de barras).
4	2012-03-15	Revisão geral.
5	2015-10-19	Revisão das secções 7, 9 e 10.
6	2019-05-24	Revisão geral
7	2019-07-03	Inclusão de contadores G10 – G40, de ligações roscadas.
8	2022-11-02	Revisão geral.
9	2023-03-22	Revisão geral levada a cabo pela IDOM Consulting, Engineering, Architecture, SAU
10	2024-04-16	Inclusão da obrigatoriedade de proteção a ímanes do tipo NbFeB

	Especificação Técnica	ET 432
	CONTADORES DE GÁS DE ÊMBOLOS ROTATIVOS	Revisão n.º 10
		2024-05-16
		Página 5 de 20

Classificação da informação

Confidencial	☐	Restrita	☐	Uso interno	☐	Pública	☒
---------------------	--------------------------	-----------------	--------------------------	--------------------	--------------------------	----------------	-------------------------------------

Distribuição do documento

Externa	Adjudicatários ☐ Habilitados para Loteamentos ☐ Internet ☒ Outros ☐
Interna	CA ☒ AT ☒ ACR ☒
	AT-ED ☐ AT-EX ☐ AT-GE ☐ AT-MS ☐
	ACR-DC ☐ ACR-GC ☐ ACR-RD ☐
Nominal	< nome, função, cargo >

Legenda:	
CA: Conselho de Administração	ACR: Área Clientes e Redes
AT: Área Técnica	ACR-DC: Área Clientes e Redes - Desenvolvimento Comercial
AT-ED: Área Técnica - Engenharia e Desenvolvimento	ACR-GC: Área Clientes e Redes - Grande Consumo
AT-EX: Área Técnica - Exploração	ACR-RD: Área Clientes e Redes - Redes
AT-GE: Área Técnica - Gestão de Energia	
AT-MS: Área Técnica - Manutenção e Sistemas	

Elaborado:	Verificado:	Aprovado:
Diogo Boldt Sousa	Ricardo Moreira	Rui Bessa
A aprovação deste documento formalizada nesta página, prevalece sobre a totalidade do seu conteúdo.		

	Especificação Técnica	ET 432
	CONTADORES DE GÁS DE ÊMBOLOS ROTATIVOS	Revisão n.º 10
		2024-05-16
		Página 6 de 20

Preâmbulo

No âmbito do “Programa H2 REN” destinado a adaptar as especificações técnicas à preparação dos ativos para receber hidrogénio até 100%, a Portgás identificou este normativo para ser objeto de avaliação e consequente revisão.

A revisão agora apresentada resulta do trabalho conduzido pela Kiwa Technology, que identificou a necessidade de proteger ímanes de Neodímio que possam existir nos contadores de turbina, uma vez que estes são gravemente afetados quando expostos a gases com teores de hidrogénio.

Esta revisão da ET432 anula e substitui a revisão anterior, de 22 de março de 2023, sendo aconselhável a leitura integral desta especificação técnica para uma correta aplicação das suas disposições.

Deve ser atribuído a esta especificação técnica, o estatuto de norma Portgás onde se estabelecem as regras a seguir para alcançar o objetivo discriminado.

O fornecedor de contadores deve estar acreditado pelo sistema de qualificação em vigor na Portgás.

1. Objetivo

A presente especificação técnica de material tem como objetivo, definir as principais características de conceção, construção, ensaios e funcionamento dos contadores de gás, assim como de prestação de informação, exigidos pela Portgás para a aceitação prévia de modelos de contador de volume de gás, tipo de êmbolos rotativos, bem como os requisitos e condições técnicas a respeitar com vista à aprovação do modelo, no âmbito do fornecimento à Portgás.

Os contadores fornecidos ao abrigo deste documento deverão vir acompanhados de certificado de compatibilidade com gases com teores de Hidrogénio, indicando a percentagem limite de compatibilidade.

2. Âmbito

Esta especificação técnica aplica-se a todos os contadores de gás de êmbolos rotativos gás, cujo caudal máximo não exceda 650 m³/h, suscetíveis de funcionar a uma pressão de serviço máxima de 4 bar (rel).

	Especificação Técnica	ET 432
	CONTADORES DE GÁS DE ÊMBOLOS ROTATIVOS	Revisão n.º 10
		2024-05-16
		Página 7 de 20

3. Referências

Todos os documentos não datados devem ser considerados na sua última versão.

3.1. Referências externas

[Diretiva 2014/32/CE](#)

“Diretiva europeia relativa à harmonização da legislação dos Estados-Membros respeitante à disponibilização no mercado de instrumentos de medição (reformulação)”.

[Diretiva 2014/34/UE](#)

“Diretiva relativa à harmonização da legislação dos Estados-Membros relativa a aparelhos e sistemas de proteção destinados a ser utilizados em atmosferas potencialmente explosivas (reformulação)”.

[Diretiva 2014/68/EU](#)

“Diretiva relativa à harmonização da legislação dos Estados-Membros respeitante à disponibilização de equipamentos sob pressão no mercado”.

[Decreto-Lei n.º 45/2017, de 27 de abril](#)

“Estabelece as regras aplicáveis à disponibilização no mercado e colocação em serviço dos instrumentos de medição, transpondo a [Diretiva n.º 2014/32/UE](#), e a [Diretiva Delegada \(UE\) n.º 2015/13](#)”.

[Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto](#)

“Estabelece a organização e o funcionamento do Sistema Nacional de Gás e o respetivo regime jurídico e procede à transposição da [Diretiva 2019/692](#)”.

EN 12480

“Gas meters – Rotary displacement gas meters”.

EN 60947-5-6

“Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-6: Control circuit devices and switching elements – DC interface for proximity sensors and switching amplifiers”.

ISO 228-1

“Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads – Dimensions, tolerances and designation”.

ISO 7005-1

“Steel flanges for industrial and general service piping systems”.

ISO 14040

“Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework”.

	Especificação Técnica	ET 432
	CONTADORES DE GÁS DE ÊMBOLOS ROTATIVOS	Revisão n.º 10
		2024-05-16
		Página 8 de 20

ISO 20400

“Sustainable procurement”.

NP EN 60529

Graus de proteção assegurados pelos invólucros.

3.2. Referências internas

Glossário – Definições, siglas e acrónimos

ET 405

“Codificação de equipamentos: Definição do número interno e do código de barras.”

4. Definições / Siglas

Para os fins do presente procedimento são aplicáveis os termos e definições constantes no «Glossário de definições, siglas e acrónimos» da Portgás, acrescidos dos seguintes:

Caudal máximo ($Q_{\text{máx.}}$)

Caudal limite abaixo do qual o erro relativo de medição é, em valor absoluto, menor ou igual ao erro máximo admissível.

Caudal mínimo ($Q_{\text{mín.}}$)

Caudal limite acima do qual o erro relativo de medição é, em valor absoluto, menor ou igual ao erro máximo admissível.

Caudal de sobrecarga (Q_r)

Caudal máximo ao qual o contador funciona durante um curto intervalo de tempo sem se deteriorar.

Caudal de transição (Q_t)

Caudal que se situa entre os caudais máximo e mínimo e no qual a gama de caudais é dividida em duas zonas (a “zona superior” e a “zona inferior”), cada uma com valores do erro máximo admissível característicos.

Contador de êmbolos rotativos

Dispositivo de medição composto por dois êmbolos rotativos em forma de oito, que se encontram envolvidos pela carcaça do contador. A passagem de gás promove a rotação dos pistões, garantindo que a cada rotação, entre cada pistão e a carcaça do contador, se isole um volume constante de gás posteriormente remetido para a saída do contador.

Elemento indicador primário

Elemento do totalizador que contém a menor divisão e que, ou se desloca em relação a uma marca fixa de referência, ou é fixo sendo a marca móvel.

	Especificação Técnica	ET 432
	CONTADORES DE GÁS DE ÊMBOLOS ROTATIVOS	Revisão n.º 10
		2024-05-16
		Página 9 de 20

Erro de indicação

Valor da relação, em termos percentuais, da diferença entre o volume indicado pelo contador e o volume convencionalmente verdadeiro, que nele passou:

$$E = \frac{V_i - V_c}{V_c} \times 100$$

E	erro de indicação, expresso em percentagem
V _i	volume indicado pelo contador
V _c	volume convencionalmente verdadeiro que passou no contador

Estanquidade externa

Estanquidade do corpo exterior do contador, submetido à pressão de ensaio.

Marca fixa de referência

Elemento fixo relativamente ao qual as leituras são feitas.

Mostrador

Elemento colocado sobre o totalizador e que contém a marca fixa de referência, contendo também indicações relacionadas com a marcação.

Perda de pressão

Diferença entre as pressões à entrada e saída do contador, durante o escoamento do gás. Engloba a perda mecânica de pressão.

Perda mecânica de pressão

Pressão necessária para vencer as resistências mecânicas que se opõem ao funcionamento do contador.

Pressão de serviço

Diferença entre a pressão do gás à entrada do contador e a pressão atmosférica.

Totalizador

Dispositivo integrador destinado a indicar o total dos volumes de gás, medidos pelo contador.

Volume cíclico

Volume de gás correspondente ao ciclo de funcionamento do contador, isto é, ao conjunto dos movimentos dos órgãos móveis do contador no termo dos quais estes órgãos, com exceção do dispositivo indicador e das transmissões intermédias, retomam, pela primeira vez, a sua posição inicial.

Este volume é calculado multiplicando o valor do volume representado por uma rotação completa do elemento de ensaio, ou o valor da divisão de verificação, pela relação do dispositivo de medição para o totalizador.

	Especificação Técnica		ET 432
	CONTADORES DE GÁS DE ÊMBOLOS ROTATIVOS		Revisão n.º 10
			2024-05-16
			Página 10 de 20

5. Gama de operação

5.1. Gama de caudal

- a) Os valores de caudal máximo e os correspondentes valores dos limites superiores do caudal mínimo devem ser escolhidos de acordo com a Tabela 1.

Designação do contador de gás	Q _{máx.} (m³/h)	Gama de caudais					
		1:50	1:65	1:100	1:160	1:200	1:250
		Limite superior de Q _{mín.} (m³/h)					
G 10	16	0,3	0,25	0,16	0,1	0,08	0,065
G 16	25	0,5	0,4	0,25	0,16	0,13	0,1
G 25	40	0,8	0,65	0,4	0,25	0,2	0,16
G 40	65	-	-	-	0,4	0,3	0,25
G 65	100	-	-	-	0,65	0,5	0,4
G 100	160	-	-	-	1	0,8	0,65
G 160	250	-	-	-	1,6	1,3	1
G 250	400	-	-	-	2,5	2,0	1,6
G 400	650	-	-	-	4	3,2	2,5

Tabela 1

- b) A título de exemplo, e de acordo com a Tabela 1, um contador do tipo G40 terá de apresentar uma gama de funcionamento mínima de 1:160, enquanto que um contador G10 pode apresentar uma gama mínima de 1:50.

5.2. Gama de pressão

O contador deverá, quando sujeito ao ensaio de resistência interna segundo a norma EN 12480, ser estanque até atingir uma pressão de 1,5 vezes a sua pressão máxima de serviço, com um mínimo de 2 bar.

5.3. Gama de temperatura

Os contadores devem ser capazes de cumprir os requisitos para as gamas de temperatura alargada segundo a norma europeia EN 12480.

- Gama de temperatura ambiente: - 10 °C a + 55 °C

	Especificação Técnica	ET 432
	CONTADORES DE GÁS DE ÊMBOLOS ROTATIVOS	Revisão n.º 10
		2024-05-16
		Página 11 de 20

- Gama de temperatura de gás: - 10 °C a + 55 °C
- Gama de temperatura de armazenamento: - 20 °C a + 60 °C

5.4. Gama de gases

Os gases permitidos devem corresponder à primeira ou segunda família mencionada na NP 437. Adicionalmente, os equipamentos deverão ser compatíveis com misturas de gás com biometano e hidrogénio no fluido circulante da infraestrutura, segundo o Decreto-Lei n.º 62/2020 (no máximo até 20% de hidrogénio de volume na mistura de gás).

6. Caraterísticas metrológicas

6.1. Erro de indicação

- a) O erro de indicação do contador deve, de acordo com a norma EN 12480, situar-se dentro dos seguintes limites:

Caudal (Q) (m³/h)	Erros máximos admissíveis
$Q_{\min.} \leq Q < Q_t$	$\pm 2 \%$
$Q_t \leq Q < Q_{\max.}$	$\pm 1 \%$

Tabela 2

- b) O caudal de transição para as diferentes gamas de caudal deve respeitar a tabela seguinte:

Gama de caudal	Q_t (m³/h)
$\geq 1:50$	$\leq 0,10 Q_{\max.}$

Tabela 3

6.2. Ensaios metrológicos

Cada tipo de contador deve ser sujeito a ensaios de forma a estabelecer o seu desempenho metrológico. Deverão ser realizados todos os ensaios que constam na norma EN 12480, evidenciando à Portgás a documentação de suporte.

7. Requisitos de conceção e materiais

7.1. Generalidades

- a) Os materiais e o modo de construção de todos os elementos constituintes dos contadores, abrangidos por esta especificação, devem respeitar a legislação e normas aplicáveis.

	Especificação Técnica	ET 432
	CONTADORES DE GÁS DE ÊMBOLOS ROTATIVOS	Revisão n.º 10
		2024-05-16
		Página 12 de 20

- b) A conceção do contador deve estar de acordo com os princípios de sustentabilidade, promovendo uma abordagem à produção e consumo de bens e recursos apoiada na redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais, por via de um sistema restaurador e regenerativo, ou seja, incorporando os princípios de uma abordagem de economia circular
- c) Os materiais e conceção do contador devem cumprir com todos os ensaios descritos na norma EN 12480.
- d) O sentido da circulação de gás deve ser indicado por uma seta indelével.
- e) O contador deve permitir a instalação em posição horizontal e vertical sem pôr em causa o desempenho metrológico nem o tempo de vida útil do contador.
- f) Os rolamentos internos e o mecanismo de transmissão devem ser protegidos contra a entrada de impurezas ou partículas no fluxo de gás que possam comprometer o desempenho metrológico e o tempo de vida útil do contador.
- g) Todos os componentes do contador devem ser construídos e montados de forma a que as características de funcionamento do contador não sofram alterações importantes, em condições correntes de instalação e utilização.
- h) O contador deve dispor de um sistema antifraude, por deteção de perturbações de campos magnéticos externos que possam comprometer a qualidade da medição.
- i) Todos os materiais e acessórios devem respeitar a diretiva europeia relativa a equipamentos em atmosferas explosivas, ATEX (Diretiva 2014/34/UE) zona 1.
- j) O contador deve cumprir a diretiva europeia de equipamentos sob pressão, PED (2014/68/EU).
- k) As ligações elétricas devem ser equipadas com um tampão de proteção que não pode ser separado do contador. Os contadores devem ser equipados com uma cablagem elétrica blindada. As ligações devem ser no mínimo de classe de proteção IP 65 (NP EN 60529).
- l) Os componentes do equipamento devem ser compatíveis com a veiculação e medida de misturas gasosas de gás com gases de baixo teor carbónico, nomeadamente biometano e hidrogénio, tal como referenciado no Decreto-Lei n.º 62/2020 (no mínimo até 20% de hidrogénio de volume na mistura de gás).
- m) Na eventualidade do contador possuir ímanes de Neodímio (NdFeB), estes deverão estar protegidos de forma a não estarem em contacto físico com a mistura de gás em circulação.

	Especificação Técnica	ET 432
	CONTADORES DE GÁS DE ÊMBOLOS ROTATIVOS	Revisão n.º 10
		2024-05-16
		Página 13 de 20

7.2. Materiais e modo de construção

- a) Todos os componentes do contador, assim como os lubrificantes que entram em contacto com o fluido a ser medido, devem ser fabricados com materiais adequados que sejam resistentes ao ataque do fluido e dos seus constituintes.
- b) Todos os componentes do contador devem ser fabricados com materiais resistentes ao envelhecimento.
- c) Os componentes internos devem ser construídos a partir de materiais dimensionalmente estáveis.
- d) Materiais a utilizar na construção dos contadores:
 - **Corpo do contador**
Ferro Fundido Dúctil, Aço Prensado ou Alumínio (monobloco). É muito importante ter em conta os efeitos de erosão do Hidrogénio.
 - **Visor**
Vidro temperado ou policarbonato de alta resistência a choques, arranhões, solventes químicos e ação solar, além de garantir a vedação para impedir a entrada de água no totalizador.
 - **Componentes internos**
Metais resistentes à corrosão. Os efeitos do hidrogénio devem ser tidos em conta.
 - **Vedação**
Elastómero

Nota: o corpo do contador só poderá ser em ferro fundido dúctil quando acompanhado de um comprovativo de compatibilidade com Hidrogénio, devendo indicar o teor máximo de gás com o qual é compatível.

7.3. Proteção anticorrosiva

7.3.1. Generalidades

- a) O invólucro do contador, o totalizador, as placas de características e os componentes externos devem ser construídos ou protegidos com materiais resistentes a intempéries (raios de sol, humidade e variações de temperatura) e a agentes de limpeza, durante o tempo expectável de vida do contador. Para assegurar esta proteção, a superfície do contador será submetida a uma preparação especial e tratamento através de pintura.
- b) A camada final de pintura (acabamento), para este tipo de contadores, deve estar segundo a referência RAL 9002 da norma RAL 840 HR, admitindo-se a cor da pintura de origem, devendo superar os ensaios de resistência à corrosão. Poderá admitir-se pintura diferente desde que devidamente aprovada pela Portgás.

	Especificação Técnica	ET 432
	CONTADORES DE GÁS DE ÊMBOLOS ROTATIVOS	Revisão n.º 10
		2024-05-16
		Página 14 de 20

- c) Os componentes do contador, sem exceção, devem resistir a quaisquer substâncias corrosivas, contidas nas atmosferas interna e externa, com as quais estarão em contacto durante as condições normais de serviço.
- d) Ensaios de resistência à corrosão dos contadores segundo a norma EN 12480:
 - a. Ensaio de resistência à penetração
 - b. Ensaio à adesão do revestimento de proteção
- e) O fabricante, ou fornecedor, disponibilizará o procedimento utilizado que garanta esta proteção, o qual será analisado e aprovado pela Portgás, uma vez que se comprove que supera os ensaios previstos nesta especificação.
- f) O totalizador e a placa de características devem resistir aos efeitos da radiação ultravioleta, sujeitando esses dispositivos a ensaios consoante a norma EN 12480.

7.3.2. Resistência à corrosão externa

- a) As superfícies externas devem ser devidamente protegidas contra corrosão e a sua conceção deve ser resistente à chuva.
- b) Os ensaios de resistência à corrosão externa e interna devem obedecer à norma EN 12480 (pontos 6.2.3 e 6.2.4.).
- c) Os contadores devem ainda resistir à intempérie (exterior sem qualquer cobertura) estando sujeitos a humidade condensada.

7.4. Volume cíclico

O volume cíclico do contador deve ser tal que, ao caudal máximo, o rotor do contador não ultrapasse as 4000 rpm.

7.5. Ligações e dimensões

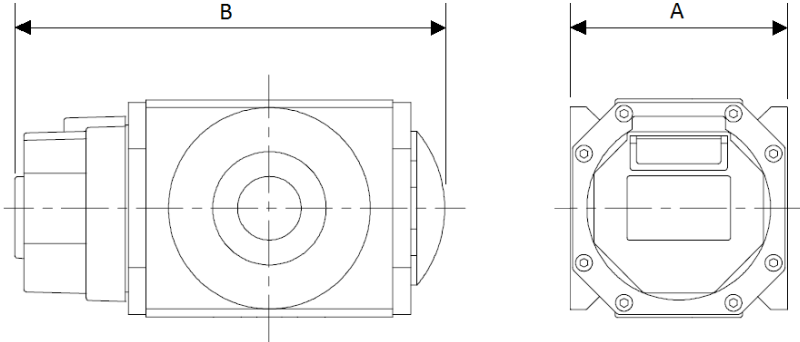
- a) As flanges devem ser concebidas de acordo com as designações PN conforme descrito abaixo.

Gama de pressão P (bar)	Caraterísticas mecânicas
$P \leq 16$	PN 16

Tabela 4

	Especificação Técnica	ET 432
	CONTADORES DE GÁS DE ÊMBOLOS ROTATIVOS	Revisão n.º 10
		2024-05-16
		Página 15 de 20

b) O diâmetro nominal (DN), a distância entre flanges e as máximas dimensões externas do contador são os seguintes:



Designação do Contador	DN (mm)	A - Distância entre flanges (mm)	B - Comprimento máximo do contador (mm)
G 10	50	171	300
G 16	50	171	300
G 25	50	171	300
G 40	50	171	300
G 65	50	171	300
G 100	80	171	420
G 160	80	241	420
G 250	100	241	500
G 400	100	241	550

Tabela 5

c) O diâmetro nominal e o tipo de ligação devem obedecer à norma ISO 7005-1.

d) Os contadores de ligações roscadas devem apresentar as seguintes dimensões:

Designação do Contador	DN (mm)	A - Distância entre roscas (mm)	B - Comprimento máximo do contador (mm)
G 10	40	121	300
G 16	40	121	300
G 25	40	121	300
G 40	40	121	300

Tabela 6

e) As roscas de entrada e saída do contador devem ser do tipo ISO 228-1, G1 ½".

Nota: Para serviço de hidrogénio, recomenda-se apenas conexões flangeadas (ou, em casos particulares, soldadas) para evitar possíveis fugas.

	Especificação Técnica	ET 432
	CONTADORES DE GÁS DE ÊMBOLOS ROTATIVOS	Revisão n.º 10
		2024-05-16
		Página 16 de 20

7.6. Lubrificação

- O contador deve apresentar uma marca que indique claramente o nível ideal para o correto funcionamento do contador. A marca deve permitir visualizar o nível do óleo nas posições horizontal e vertical, podendo haver duas marcas devidamente identificadas para cada posição.
- O fornecedor do contador deve informar a Portgás sobre a referência comercial dos lubrificantes aconselhados, bem como as principais características do lubrificante.

7.7. Bypass no contador

São aceites contadores com *bypass* interno, até 100% do caudal, desde que possibilitem a emissão de um alarme remoto quando o *bypass* entrar em funcionamento.

7.8. Totalizador

- O totalizador deve permitir a leitura direta de toda a informação, independentemente da posição de montagem do contador (horizontal ou vertical), ou seja, o totalizador deve permitir uma rotação de pelo menos 180°, não excedendo os 359°.
- Um totalizador mecânico deve ser facilmente amovível se a sua remoção for necessária para verificação. O sistema de transmissão que liga o elemento de medição ao totalizador no invólucro do contador deve ser realizado através de uma ligação magnética, ou seja, deve haver uma separação física entre a câmara sob pressão e o totalizador.
- A quantificação do volume medido pelo contador deve exigir apenas uma leitura dos dígitos justapostos em ordem decimal, com exclusão de qualquer adição mental.
- O totalizador deve ser constituído por tambores, de diâmetro mínimo de 16 mm, em cuja periferia estão marcados os dígitos que aparecem atrás das janelas do mostrador. O avanço de uma entidade, de qualquer ordem, deve ser completamente efetuado enquanto o tambor da ordem imediatamente inferior descreve o último 1/10 da sua rotação. Os dígitos devem ter uma altura mínima de 4 mm e uma largura de 2,4 mm.
- O totalizador deve ser graduado em metro cúbico (m³) e conter elementos de leitura suficientes para indicar o consumo correspondente ao funcionamento durante 8000 horas no regime caudal máximo sem reinicializar os algarismos aos seus valores iniciais. No mostrador deve figurar o símbolo “m³”.
- Os dispositivos indicadores e os acessórios devem obedecer a uma conceção robusta e fiável. Quando os dispositivos são montados no contador, devem funcionar de forma fiável e permanecer legíveis na gama de temperatura definida.
- Os totalizadores isolados do caudal de gás devem estar protegidos contra as consequências de eventuais fugas de gás.

	Especificação Técnica	ET 432
	CONTADORES DE GÁS DE ÊMBOLOS ROTATIVOS	Revisão n.º 10
		2024-05-16
		Página 17 de 20

- h) O totalizador deve ser concebido para ser impermeável à água ou a qualquer material estranho, bem como resistente ao choque quando submetido aos ensaios em conformidade com o IP 65 da NP EN 60529.
- i) Não será permitido que a leitura do totalizador corresponda a múltiplos de m^3 ($\times 10$, $\times 100$, etc.).

7.9. Controlo da espessura da pintura

- a) O controlo deste parâmetro deve ser realizado com recurso às medições seguintes:
- 2 medições na base do contador
 - 2 medições na parte superior do contador
 - 1 medição em cada lateral do contador
- b) Todos os valores obtidos devem ser superiores a 30 micron (μm).
- c) No caso do alumínio anodizado, exclui-se a obrigatoriedade do controlo de espessura da pintura.

7.10. Gerador de impulsos

- a) A tomada de saída do gerador de impulsos de baixa frequência deve estar munida com dois contactos de leitura de baixa frequência e um contacto de verificação de integridade do equipamento.
- b) Os geradores de impulsos devem estar de acordo com a norma EN 60947-5-6 de forma a cumprirem com o nível de compatibilidade eletromagnética indicado pelo fabricante.
- c) Os geradores de impulsos devem ser concebidos para prevenir ou detetar eventuais fraudes ou perturbações na transmissão de dados.
- d) Os contadores devem conter a indicação do valor correspondente a um impulso sob a forma: «1 imp = m^3 ».
- e) As saídas elétricas do contador devem ser fixas do tipo macho de 6 pinos (DIN 45322) com a seguinte configuração:
- Emissor principal de baixa frequência por contacto *reed switch*
 - Sinal antifraude por contacto *reed switch*
 - Emissor secundário de baixa frequência mediante por *reed switch*
- f) As cores correspondentes do cabo ao pin out da ficha são as expressas abaixo:
- Branco: 1 / castanho: 2 / cinzento: 3 / rosa: 4 / amarelo: 5 / verde: 6
- g) O contador deve vir equipado com um cabo de ligação à tomada, com 2 metros de comprimento, que permita a ligação ao conversor de volume.
- h) O cabo referenciado em “f” deve ser blindado, de segurança intrínseco, do tipo LiYCY 6x0,25 com diâmetro exterior de 4 - 6,5 mm.

	Especificação Técnica	ET 432
	CONTADORES DE GÁS DE ÊMBOLOS ROTATIVOS	Revisão n.º 10
		2024-05-16
		Página 18 de 20

7.11. Tomas de pressão e temperatura

- As tomas de pressão devem estar equipadas com meios de vedação e selagem contra qualquer manipulação não autorizada. A conceção de toma de pressão deve assegurar que a ligação não interfere com o caudal de gás.
- A toma de pressão é obrigatória. Por outro lado, a toma de temperatura só é aplicada a pedido da Portgás.

8. Sistema de qualificação de materiais

- O fornecedor de contadores deve estar acreditado pelo sistema de qualificação em vigor na Portgás.
- Os materiais fornecidos ao abrigo desta especificação técnica deverão ser obrigatoriamente sujeitos a uma avaliação da conformidade e qualidade perante os requisitos enunciados.
- A avaliação garante o suporte ao sistema de normalização da Portgás enquanto mecanismo de qualidade de fornecimento de materiais/produtos para a infraestrutura de gás.
- O processo de aprovação é da responsabilidade da Portgás.
- Os fornecedores deverão partilhar a documentação prevista no presente documento, bem como outros elementos que entendam relevantes para avaliação do processo de candidatura, culminando com a produção de um Relatório de Aprovação a partilhar com o fornecedor.

8.1. Fornecimento de documentação

O fornecedor deverá entregar a seguinte documentação (original e formato digital):

- Certificado de conformidade emitido por um Organismo Notificado, de um Estado-membro da União Europeia, que ateste:
 - o A conformidade do produto face aos requisitos da norma EN 12480, nomeadamente, em contexto de fornecimento os testes individuais previstos no anexo B.
- Documentação técnica do contador:
 - o Descrição e características do contador e seus componentes;
 - o Relação e características dos materiais utilizados;
 - o Desenho de pormenor, cotado, do contador;
 - o Desenhos detalhados da chapa de características e da localização dos vedantes;
 - o Descrição e localização do transmissor de impulsos para a telemetria e dispositivos antifraude (perturbações de campos magnéticos externos);
 - o Declaração que indique que o modelo foi projetado e construído de acordo com a regulamentação e normas vigentes, citando as mesmas. A declaração deverá ainda afirmar

	Especificação Técnica	ET 432
	CONTADORES DE GÁS DE ÊMBOLOS ROTATIVOS	Revisão n.º 10
		2024-05-16
		Página 19 de 20

que os contadores são fabricados de acordo com os padrões e requisitos oficialmente aprovados nesta especificação técnica;

- o Indicação do binário de aperto aplicável na ligação deste com a instalação de gás;
- o Documento descritivo da análise de ciclo de vida, de acordo com a ISO 14040 (*Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework*);
- o Documento descritivo da análise de compatibilidade com Hidrogénio, indicando o teor máximo com o qual existe compatibilidade;
- o Manual de utilização em língua portuguesa de Portugal.

9. Marcação

9.1. Chapa de características

- a) Individualmente, cada contador de gás deve possuir uma chapa de características na qual constem as seguintes indicações:
1. Aposição da marcação CE e da marcação metrológica suplementar definida pela Diretiva 2014/32/CE;
 2. Marca de identificação ou nome do fabricante;
 3. Número de série do contador e ano de fabrico (dados do fabricante);
 4. Pressão máxima de serviço: P_{max} (bar);
 5. Caudal máximo: Q_{max} (m³/h);
 6. Caudal mínimo: Q_{min} (m³/h);
 7. Valor nominal do volume cíclico: V (dm³);
 8. Gama de pressão de serviço: P (bar);
 9. Intervalo de temperatura ambiente;
 10. Intervalo de temperatura de gás se diferente do intervalo da temperatura ambiente;
 11. Referência à norma EN 12480;
 12. Classe de exatidão do contador;
 13. Código de barras (de acordo com 9.2 infra);
 14. Logótipo da empresa proprietária (a solicitar pelo fornecedor);
 15. Percentagem máxima do gás hidrogénio compatível com o funcionamento do equipamento.
- b) Todas as inscrições devem ser indeléveis, legíveis, facilmente visíveis nas condições de funcionamento normal do contador e estar sempre redigidas em português ou inglês.
- c) A marcação deve estar numa posição claramente visível e deve ser resistente nas condições normais de funcionamento do contador.

	Especificação Técnica	ET 432
	CONTADORES DE GÁS DE ÊMBOLOS ROTATIVOS	Revisão n.º 10
		2024-05-16
		Página 20 de 20

9.2. Código de barras

Individualmente, os contadores devem ser providos de código de barras, aposto em local de fácil leitura, na mesma face do mostrador, de acordo com a especificação técnica da Portgás – ET 405.

10. Selagem

- Individualmente, os contadores devem ser providos de pontos de selagem que possam facilmente evidenciar qualquer intervenção estranha tendente a alterar o seu funcionamento.
- Um desses pontos é reservado para uso exclusivo do fabricante ou reparador.
- Independentemente da solução tecnológica apresentada para a cabeça do contador, esta deve obrigatoriamente ser selada.
- O fornecedor deve garantir que no âmbito do fornecimento os contadores apresentam as selagens de acordo com a ficha de aprovação do seu modelo de contador certificado.

11. Transporte e embalagem

- Durante o transporte e o armazenamento, as ligações do contador devem ser protegidas com coberturas adequadas, a fim de evitar qualquer entrada acidental de elementos estranhos.
- O acondicionamento do contador deve ser preparado de forma a minimizar estragos no contador durante o transporte e devem ser tomadas medidas para assegurar o transporte do contador numa posição estável.
- Os contadores devem ser protegidos consoante a norma EN 12480 no transporte dos equipamentos, bem como no armazenamento.
- A(s) embalagem(ns) para o transporte e proteção dos equipamentos deverão ser reduzidas ao mínimo indispensável, sendo que as mesmas deverão ter por base princípios sustentáveis, ou seja, menos prejudiciais para o meio ambiente, e preferencialmente reutilizáveis, compostáveis, biodegradáveis ou facilmente recicláveis.