



## ECONOMIA E MAR

### Portaria n.º 358/2023

de 14 de novembro

*Sumário:* Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Manómetros para Pneumáticos de Veículos Automóveis.

O controlo metrológico dos métodos e instrumentos de medição em Portugal obedece ao disposto no regime geral aprovado pelo Decreto-Lei n.º 29/2022, de 7 de abril, bem como às disposições regulamentares gerais previstas no Regulamento Geral do Controlo Metrológico aprovado pela Portaria n.º 211/2022, de 23 de agosto, e, ainda, às disposições constantes das portarias específicas de cada instrumento de medição.

Considerando a publicação deste regime jurídico, torna-se necessário aprovar a regulamentação específica a que deve obedecer o controlo metrológico dos manómetros para pneumáticos de veículos automóveis.

Assim:

Ao abrigo do disposto na alínea a) do artigo 2.º e no n.º 1 do artigo 25.º do Decreto-Lei n.º 29/2022, de 7 de abril, conjugados com o disposto no n.º 4 do artigo 1.º do Regulamento anexo à Portaria n.º 211/2022, de 23 de agosto, manda o Governo, pelo Secretário de Estado da Economia, o seguinte:

#### Artigo 1.º

##### Objeto

É aprovado, em anexo à presente portaria e da qual faz parte integrante, o Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Manómetros para Pneumáticos de Veículos Automóveis.

#### Artigo 2.º

##### Norma revogatória

São revogadas a Portaria n.º 963/90, de 9 de outubro, e a Portaria n.º 389/98, de 6 de julho.

#### Artigo 3.º

##### Entrada em vigor

A presente portaria entra em vigor no dia seguinte ao da sua publicação.

O Secretário de Estado da Economia, *Pedro Miguel Ferreira Jorge Cilínio*, em 9 de novembro de 2023.

#### ANEXO

### REGULAMENTO DO CONTROLO METROLÓGICO LEGAL DOS MANÓMETROS PARA PNEUMÁTICOS DE VEÍCULOS AUTOMÓVEIS

#### Artigo 1.º

##### Âmbito de aplicação

O presente Regulamento aplica-se aos manómetros para pneumáticos de veículos automóveis, adiante designados por manómetros.

## Artigo 2.º

**Definição**

Para efeitos do presente Regulamento, entende-se por manómetros os instrumentos que fazem parte das instalações fixas ou móveis utilizados para o enchimento dos pneumáticos de veículos automóveis, nos quais uma cadeia mecânica de medição transmite a deformação elástica de um elemento recetor a um dispositivo indicador. Estes indicam a diferença de pressão ( $P_e$ ) existente entre o ar no interior do pneumático e a atmosfera. Fazem igualmente parte destes instrumentos todas as peças compreendidas entre o pneumático e o elemento recetor.

## Artigo 3.º

**Colocação em serviço**

Os manómetros e ensaios devem cumprir os requisitos metrológicos e técnicos estabelecidos no anexo técnico à portaria e da qual fazem parte integrante, o Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Manómetros para Pneumáticos de Veículos Automóveis.

## Artigo 4.º

**Requisitos dos manómetros para pneumáticos de veículos automóveis**

1 — A unidade de pressão do Sistema Internacional de unidades (SI) é o pascal (Pa), sendo também admitida para os manómetros a unidade bar, tendo-se por definição 1 MPa = 10 bar.

2 — O dispositivo indicador da pressão poderá ser constituído por um visor do tipo digital ou analógico que permita a leitura da pressão medida, com as seguintes características:

a) Encontrar-se graduado em bar, sendo o valor da divisão fixado em 0,1 bar para indicadores analógicos e 0,01 bar para indicadores digitais;

b) Nos indicadores analógicos, a parte do ponteiro que cobre os traços de referência não deve ter uma espessura superior à destes. O ponteiro deve poder sobrepor-se aos traços mais curtos aproximadamente em metade do seu comprimento. A distância máxima entre o ponteiro e o plano dos traços de referência não deve ultrapassar um valor igual à largura de divisão e sem, todavia, ser superior a 2 mm ou, para os dispositivos indicadores com quadrante circular, o valor de  $0,02 L + 1$  mm (sendo  $L$  a distância entre o eixo de rotação de agulha e a sua extremidade);

c) Nos indicadores digitais, o tamanho mínimo dos dígitos do dispositivo indicador deve ter pelo menos 6 mm. Se tal não se verificar, o seu tamanho deve permitir a sua fácil leitura a uma distância mínima de 0,6 m, sem sistema ótico de aumento;

d) Os manómetros constituídos por componentes eletrónicos devem satisfazer ainda os seguintes requisitos:

Em regime variável da pressão, não indicar o valor da pressão;

A frequência de aquisição dos dados deverá ser superior a 2 Hz;

O manómetro deverá controlar o bom funcionamento do dispositivo indicador;

O manómetro deverá impedir a medição quando emitir um sinal de baixa tensão;

O manómetro deverá permitir o acerto de zero;

O manómetro deverá impedir a medição quando a pressão medida for igual ou superior à pressão máxima de fim de escala, e aparecer assinalado no dispositivo indicador;

O manómetro deverá realizar uma autocomprovação, antes de cada medição, com o objetivo de verificar o bom funcionamento dos seus componentes, tais como função dos segmentos digitais, estado da bateria e sinal avisador «Preparado para a medição».

Os manómetros constituídos por um dispositivo limitador de tempo de funcionamento deverão dispor de um mecanismo que possibilite a anulação desta função durante os ensaios, com o objetivo de permitir a realização destes.

## Artigo 5.º

**Controlo metrológico legal**

O controlo metrológico legal dos manómetros para pneumáticos de veículos automóveis compete ao Instituto Português da Qualidade, I. P. (IPQ, I. P.), e compreende as operações de aprovação de modelo, primeira verificação, verificação periódica e verificação extraordinária.

## Artigo 6.º

**Aprovação de modelo**

1 — A aprovação de modelo deve obedecer aos requisitos previstos no artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 29/2022, de 7 de abril, e ao artigo 2.º do Regulamento anexo à Portaria n.º 211/2022, de 23 de agosto.

2 — Durante o prazo de validade da aprovação de modelo, toda ou qualquer alteração introduzida ao modelo aprovado, por substituição de componentes, por adunção de dispositivo complementar, alteração de programa informático (*software*) instalado ou por modificações que possam influenciar os resultados das medições ou as condições regulamentares de utilização, carece de uma aprovação de modelo complementar.

3 — Os programas informáticos utilizados pelos manómetros devem garantir a integridade e a confidencialidade dos dados obtidos e apresentados, e devem ainda ser objeto de identificação única e inequívoca.

4 — Os ensaios de aprovação de modelo são efetuados de acordo com os requisitos estabelecidas no anexo técnico ao presente Regulamento, e que dele faz parte integrante.

5 — Os valores dos erros máximos admissíveis para a aprovação de modelo são iguais aos valores dos erros máximos admissíveis estabelecidos no anexo referido no número anterior.

## Artigo 7.º

**Primeira verificação**

1 — A primeira verificação é efetuada antes da colocação do manómetro em serviço, ou após a sua reparação e sempre que ocorra violação do sistema de selagem, dispensando-se a verificação periódica nesse ano, tendo o mesmo prazo de validade.

2 — Os ensaios de primeira verificação são efetuados de acordo com os requisitos estabelecidas no anexo técnico ao presente Regulamento.

3 — Os valores dos erros máximos admissíveis para a primeira verificação são iguais aos valores dos erros máximos admissíveis estabelecidos no anexo referido no número anterior.

## Artigo 8.º

**Verificação periódica**

1 — A periodicidade da verificação periódica é anual e válida durante um ano após a sua realização.

2 — Os ensaios da verificação periódica são iguais aos estabelecidos para a primeira verificação.

3 — Os valores dos erros máximos admissíveis na verificação periódica são iguais aos estabelecidos no anexo técnico ao presente Regulamento.

## Artigo 9.º

**Verificação extraordinária**

1 — A verificação extraordinária compreende os ensaios da verificação periódica.

2 — Na verificação extraordinária os valores dos erros máximos admissíveis são iguais aos valores dos erros máximos admissíveis estabelecidos para a verificação periódica.



Artigo 10.º

**Inscrições e marcações**

1 — Os manómetros para pneumáticos de veículos automóveis devem apresentar, de forma visível e legível, inscrições e marcações em conformidade com os requisitos estabelecidos no anexo técnico ao presente Regulamento.

2 — Os manómetros para pneumáticos de veículos automóveis devem ainda conter o símbolo de aprovação de modelo e outros símbolos ou referências úteis para a sua utilização.

Artigo 11.º

**Disposição transitória**

Os instrumentos em uso poderão permanecer em utilização enquanto estiverem em bom estado de conservação e, desde que, durante os ensaios de verificação metrológica, não incorram em erros que excedam os erros máximos admissíveis.

Artigo 12.º

**Disposição final**

O disposto nos artigos anteriores não impede a comercialização nem a utilização posterior dos manómetros, acompanhados de certificados emitidos por organismos reconhecidos, ao abrigo da legislação da União Europeia aplicável, no âmbito da atividade de metrologia legal, com base em especificações e procedimentos que assegurem uma qualidade metrológica à visada pelo presente Regulamento, sendo a equivalência avaliada pelo IPQ, I. P.

ANEXO TÉCNICO

(a que se referem o n.º 4 do artigo 6.º, o n.º 2 do artigo 7.º, o n.º 3 do artigo 8.º e o n.º 1 do artigo 10.º)

**Ensaio de aprovação de modelo**

Os ensaios de aprovação de modelo devem cumprir os requisitos metrológicos e técnicos estabelecidos no presente Regulamento e ser efetuados de acordo com as seguintes indicações:

1 — Para os ensaios são utilizados manómetros de referência, cujos erros não devem ultrapassar um quarto dos erros máximos admissíveis para os manómetros controlados. Os manómetros constituídos por componentes eletrónicos deverão ser ligados pelo menos quinze minutos antes de se efetuar qualquer medição, a fim de garantir a sua estabilidade térmica.

2 — Ensaio de determinação do erro do instrumento. — O controlo das indicações dos manómetros efetua-se em pelo menos cinco pontos (incluindo um ponto próximo do limite superior e um ponto próximo do limite inferior do intervalo de medição), repartidos uniformemente ao longo da escala. Os erros encontrados não devem ultrapassar o valor absoluto dos erros máximos admissíveis indicados no quadro I.

3 — Ensaio de determinação do erro de reversibilidade. — Este ensaio só se efetuará apenas nos instrumentos que, em uso normal, permitem medir pressões crescentes e decrescentes, e efetua-se em pelo menos cinco pontos (incluindo um ponto próximo do limite superior e um ponto próximo do limite inferior do intervalo de medição), repartidos uniformemente ao longo da escala. A obtenção das indicações para valores decrescentes efetua-se após se ter mantido o manómetro durante vinte minutos a uma pressão igual ao máximo da escala. Os erros de reversibilidade dos manómetros não devem ultrapassar o valor absoluto dos erros máximos admissíveis indicados no quadro I, a uma temperatura escolhida dentro da zona de referência de temperatura. Esta temperatura deve permanecer estável durante o ensaio. Para um dado valor de pressão, o valor medido para pressões crescentes deve ser inferior ou igual ao valor medido para pressões decrescentes.



4 — Ensaio de estabilidade das características metrológicas dos manómetros. — Este ensaio é constituído por:

4.1 — Ensaio de envelhecimento:

a) Durante quinze minutos, a uma pressão que ultrapasse em 25 % o limite superior do intervalo de medição;

b) 1000 impulsos dados por uma pressão variando de 0 % a 90 %/95 % do limite superior do intervalo de medição;

c) 10 000 ciclos de pressão variando lentamente de 20 %, aproximadamente, a 75 % do limite superior do intervalo de medição, com uma frequência que não ultrapasse 60 ciclos por minuto.

Depois dos ensaios de envelhecimento, os manómetros devem satisfazer, após uma hora de repouso, as características metrológicas indicadas nos n.ºs 2 e 3. Após os ensaios dos n.ºs 2 e 3, decorridos cinco minutos de repouso, o dispositivo indicador deve marcar o valor 0, à pressão atmosférica.

4.2 — Ensaios climáticos:

a) Durante seis horas, à temperatura ambiente de  $-20^{\circ}\text{C}$ , e, durante outras seis horas, à temperatura ambiente de  $+50^{\circ}\text{C}$ ;

b) Durante dois dias, à temperatura ambiente de  $+30^{\circ}\text{C}$  e à humidade relativa de 85 %. Depois dos ensaios de temperatura, os manómetros devem permanecer durante seis horas a uma temperatura situada na zona de referência.

Ao fim deste tempo de repouso, os manómetros devem satisfazer as características metrológicas indicadas nos n.ºs 2 e 3. Após os ensaios dos n.ºs 2 e 3, decorridos cinco minutos de repouso, o dispositivo indicador deve marcar o valor 0, à pressão atmosférica.

4.3 — Ensaios mecânicos:

a) Vibrações entre 10 Hz e 150 Hz, com uma aceleração de  $2\text{ m/s}^2$ , a velocidade de varrimento de uma oitava/minuto durante 20 ciclos por eixo, estando o instrumento colocado na sua embalagem;

b) 10 séries de choques provocados pela queda livre do aparelho a uma altura de 0,80 m sobre solo duro (betão). Cada série é composta de um choque segundo cada um dos três eixos principais de inércia (três choques por série);

c) 10 choques provocados pela queda livre do aparelho a uma altura de 0,30 m sobre solo duro (betão), encontrando-se o aparelho ao começo da queda numa posição normal de utilização.

Depois dos ensaios mecânicos, os manómetros devem satisfazer as características metrológicas indicadas nos n.ºs 2 e 3. Após os ensaios dos n.ºs 2 e 3, decorridos cinco minutos de repouso, o dispositivo indicador deve marcar o valor 0, à pressão atmosférica.

4.4 — Ensaios elétricos (quando aplicável):

a) Variações da tensão de alimentação. — Este ensaio consiste em:

Aplicar uma pressão sobre o instrumento que esteja compreendida entre metade da pressão máxima e a pressão máxima;

Submeter o instrumento a variações de tensão de  $V + 10\%$  e  $V - 15\%$ , sendo  $V$  o valor especificado pelo fabricante. Se o instrumento possui uma margem de tensão de funcionamento ( $V_{\text{mín.}}$ ,  $V_{\text{máx.}}$ ), o ensaio realiza-se com  $V_{\text{mín.}} + 10\%$  e  $V_{\text{máx.}} - 15\%$ . A indicação deve permanecer dentro das margens dos erros máximos admissíveis indicados no quadro I. Caso contrário, o instrumento deve detetar e gerar um alarme luminoso e ou sonoro;

b) Micro cortes na tensão de alimentação. — Este ensaio consiste em:

Aplicar uma pressão sobre o instrumento que esteja compreendida entre metade da pressão máxima e a pressão máxima;



Reduzir a 0 a amplitude da tensão de alimentação do manómetro durante 100 ms, mediante um gerador apropriado;

As reduções da alimentação deverão repetir-se 10 vezes, com intervalos de dez segundos, no mínimo.

A indicação deve permanecer dentro das margens dos erros máximos admissíveis indicados no quadro I. Caso contrário, o instrumento deve detetar e gerar um alarme luminoso e ou sonoro;

c) Descargas elétricas. — Este ensaio consistirá no seguinte:

Aplicar uma pressão sobre o instrumento que esteja compreendida entre metade da pressão máxima e a pressão máxima;

Expor o manómetro a descargas de picos de tensão tendo forma de onda, de uma exponencial dupla. Cada pico deve ter um tempo de subida de 5 ns e uma amplitude média de 50 ns. O tempo das descargas será de 15 ms, com um intervalo entre descargas de 300 ms. O gerador do ensaio deve ter uma impedância de saída de 50  $\Omega$  e terá de ser ajustado antes de ligar o manómetro. Devem aplicar-se pelo menos 10 sequências de descargas positivas e 10 sequências de descargas negativas.

A frequência de repetição dos impulsos e os valores de pico de tensão de saída para cargas de 50  $\Omega$  são:

- 5,0 kHz  $\pm$  20 % a 0,125 kV;
- 5,0 kHz  $\pm$  20 % a 0,25 kV;
- 5,0 kHz  $\pm$  20 % a 0,5 kV;
- 5,0 kHz  $\pm$  20 % a 1,0 kV;
- 2,5 kHz  $\pm$  20 % a 2,0 kV.

A indicação deve permanecer dentro das margens dos erros máximos admissíveis indicados no quadro I. Caso contrário, o instrumento deve detetar e gerar um alarme luminoso e ou sonoro;

d) Descargas eletrostáticas. — Este ensaio consiste em:

Aplicar uma pressão sobre o instrumento compreendida entre metade da pressão máxima e a pressão máxima;

Expor o manómetro a cargas eletrostáticas produzidas por um condensador de 150 pF, o qual se carregará com o auxílio de uma fonte de tensão contínua, ligando um terminal à terra (chassis do manómetro) e o outro através de uma resistência de 330  $\Omega$  às superfícies que normalmente são acessíveis ao operador.

Pelo menos devem aplicar-se 10 descargas diretas e 10 descargas indiretas. O intervalo de tempo entre descargas sucessivas será de dez segundos. As descargas diretas serão de uma tensão contínua até 6 kV e as descargas indiretas através do ar até 8 kV.

A indicação depois da perturbação deve permanecer dentro das margens dos erros máximos admissíveis indicados no quadro I. Caso contrário, o instrumento deve detetar e gerar um alarme luminoso e ou sonoro;

e) Imunidade às radiações de campos eletromagnéticos. — Este ensaio consistirá em:

Aplicar uma pressão sobre o instrumento compreendida entre metade da pressão máxima e a pressão máxima;

Expor o manómetro a um campo eletromagnético com as seguintes características:

- Campo de frequências: 26 MHz a 1000 MHz;
- Intensidade de campo: 1 V/m;
- Modulação: 80 % AM, 1 kHz de onda sinusoidal.



A indicação depois da perturbação deve permanecer dentro das margens dos erros máximos admissíveis indicados no quadro I. Caso contrário, o instrumento deve detetar e gerar um alarme luminoso e ou sonoro.

5 — Os erros máximos admissíveis são os mencionados no quadro I, para mais ou para menos, sendo definidos, em valores absolutos, em função da pressão medida.

QUADRO I

Pressão medida, $P$ /MPa	Erros máximos admissíveis, EMA/MPa	
	Aprovação de modelo e primeira verificação	Verificação periódica
$P \leq 0,4$ (até 4 bar, inclusive) . . . . .	0,008	0,01
$0,4 < P \leq 1$ (de 4 bar a 10 bar, inclusive) . . . . .	0,016	0,02
$P > 1$ (maior do que 10 bar) . . . . .	0,025	0,03

Os erros máximos admissíveis são válidos entre 15°C e 25°C, adiante designados zona de referência de temperatura.

6 — Variação devida à temperatura. — O ensaio consistirá em achar, para os mesmos pontos para os quais se determinou o erro do instrumento, a variação da indicação respeitante aos pontos citados para as temperaturas de - 10°C e + 40°C. Durante o ensaio os erros máximos admissíveis, indicados no número anterior, alteram-se em valor absoluto para temperaturas fora da zona de referência, incrementando por cada grau Celsius que a temperatura do ensaio difira do valor de 20°C as variações máximas admissíveis indicadas no quadro abaixo.

QUADRO II

Pressão medida, $P$ /MPa	Variação máxima admissível, VMA/MPa
$P \leq 0,4$ (até 4 bar, inclusive) . . . . .	0,1 % de 0,4 MPa/°C
$0,4 < P \leq 1$ (de 4 bar a 10 bar, inclusive) . . . . .	0,05 % de 1 MPa/°C
$P > 1$ (para além de 10 bar) . . . . .	0,05 % do valor máximo da escala/°C

### 7 — Inscrições e marcações:

Os manómetros devem conter, em local visível, legível e indelével nas condições normais de funcionamento do instrumento, sem que elas afetem a leitura das indicações da pressão, as seguintes inscrições:

#### a) No quadrante:

Intervalo de medição de funcionamento: Pa;

Unidade de medida: bar;

Símbolo que indique a posição de trabalho do instrumento, caso seja necessário;

#### b) No quadrante, numa placa especial, ou no instrumento:

Marca;

Modelo;

Número de série;

Intervalo de medição de funcionamento;

Classe de exatidão;

Identificação do fabricante;

Marca de aprovação de modelo;

Tensão de alimentação, caso seja constituído por componentes eletrónicos.





### Ensaaios de primeira verificação

Os ensaios de primeira verificação devem cumprir os requisitos metrológicos e técnicos estabelecidos no presente Regulamento e ser efetuados de acordo com as seguintes indicações:

1 — Os manómetros constituídos por componentes eletrónicos deverão ser ligados pelo menos quinze minutos antes de se efetuar qualquer medição, a fim de garantir a sua estabilidade térmica.

2 — Ensaio de funcionamento. — A pressão deve ser levada até ao fim de escala do manómetro, mantendo a pressão nesse valor durante um minuto e procedendo à libertação da pressão do manómetro com o fim de ajustar todos os elementos.

3 — Ensaio de determinação do erro do instrumento. — O controlo das indicações dos manómetros efetua-se em pelo menos três pontos, repartidos uniformemente ao longo da escala.

4 — Ensaio de determinação do erro de reversibilidade. — O erro de reversibilidade só deverá determinar-se nos manómetros que permitam medir pressões crescentes e decrescentes. O ensaio consistirá em obter as indicações dos manómetros em pelo menos três pontos, repartidos uniformemente ao longo do intervalo de medição, para valores crescentes e decrescentes de pressão. O ensaio deverá efetuar-se nas condições normais de uso.

Os erros de reversibilidade dos manómetros não devem ultrapassar o valor absoluto dos erros máximos admissíveis indicados no quadro I, a uma temperatura escolhida dentro da zona de referência de temperatura. Esta temperatura deve permanecer estável durante o ensaio. Para um dado valor de pressão, o valor medido para pressões crescentes deve ser inferior ou igual ao valor medido para pressões decrescentes.

A obtenção das indicações para valores decrescentes efetuar-se-á após ter mantido o manómetro pelo menos durante cinco minutos a uma pressão igual ao valor limite superior da escala. Terminado o ensaio e decorridos cinco minutos de repouso, o dispositivo indicador deve marcar o valor 0, à pressão atmosférica.

### Ensaaios de verificação periódica

Os ensaios de verificação periódica devem cumprir os requisitos metrológicos e técnicos estabelecidos no presente Regulamento e ser efetuados de acordo com as seguintes indicações:

1 — Os manómetros constituídos por componentes eletrónicos deverão ser ligados pelo menos quinze minutos antes de se efetuar qualquer medição, a fim de garantir a sua estabilidade térmica.

2 — Ensaio de funcionamento. — A pressão deve ser levada até ao fim de escala do manómetro, mantendo a pressão nesse valor durante um minuto e procedendo à libertação da pressão do manómetro com o fim de ajustar todos os elementos.

3 — Ensaio de medida de pressões. — O controlo das indicações dos manómetros efetuar-se-á em pelo menos três pontos repartidos uniformemente ao longo da escala, incluídos, um ponto próximo ao limite superior e um ponto próximo ao limite inferior da escala.

Determinar-se-á para cada ponto de ensaio o valor do erro de indicação do manómetro, sendo este valor a diferença entre as indicações deste e as do manómetro padrão para este mesmo valor de pressão.

Para manómetros que, em uso normal, permitam medir pressões decrescentes, obter-se-á também, para cada ponto de ensaio, o valor do erro de reversibilidade ou histerese.

Os erros de reversibilidade dos manómetros não devem ultrapassar o valor absoluto dos erros máximos admissíveis indicados no quadro I, a uma temperatura escolhida dentro da zona de referência de temperatura. Esta temperatura deve permanecer estável durante o ensaio.

Para um dado valor de pressão, o valor medido para pressões crescentes deve ser inferior ou igual ao valor medido para pressões decrescentes.

A obtenção das indicações para valores decrescentes efetuar-se-á após ter mantido o manómetro pelo menos durante cinco minutos a uma pressão igual ao valor limite superior da escala. Terminado o ensaio e decorridos cinco minutos de repouso, o dispositivo indicador deve marcar o valor 0, à pressão atmosférica.