

435.

Na osnovu člana 14 stav 4 Zakona o metrologiji ("Službeni list CG", broj 79/08) i člana 6 Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju usaglašenosti ("Službeni list CG", broj 53/11), Ministarstvo ekonomije donijelo je

## **PRAVILNIK**

# **O METROLOŠKIM I TEHNIČKIM ZAHTJEVIMA ZA MANOMETRE, VAKUUMMETRE I MANOVAKUUMMETRE**

("Službeni list Crne Gore", br. 023/18 od 13.04.2018)

### **Predmet**

#### **Član 1**

Ovim pravilnikom propisuju se metrološki i tehnički zahtjevi za manometre, vakuummetre i manovakuummetre (u daljem tekstu: mjerila pritiska) i način njihovog označavanja.

### **Mjerila pritiska**

#### **Član 2**

Mjerilo pritiska je mjerni instrument namijenjen za mjerenje manometarskog pritiska i/ili vakuuma, koji prikazuje vrijednost mjerenog pritiska i/ili vakuuma na skali sa pokazivačem, odnosno displeju.

### **Primjena**

#### **Član 3**

Ovaj pravilnik primjenjuje se na:

- 1) mehanička mjerila pritiska sa elastičnim mjernim elementom, sa direktnim pokazivanjem mjerene vrijednosti pritiska;
- 2) elektronska mjerila pritiska, koja pritisak u senzoru, pomoću elektromehaničkog pretvarača, pretvaraju u električni signal, koji se na pokaznom uređaju prikazuje kao mjerena vrijednost pritiska.

### **Vrste mjerila pritiska**

#### **Član 4**

Manometar je instrument koji pokazuje vrijednost mjerenog nadpritiska u odnosu na atmosferski pritisak.

Vakuummetar je instrument koji pokazuje vrijednosti mjerenog podpritiska u odnosu na atmosferski pritisak.

Manovakuummetar je instrument koji pokazuje vrijednosti mjerenog nadpritiska i/ili podpritiska, u odnosu na atmosferski pritisak.

### **Značenje izraza**

#### **Član 5**

Izrazi upotrijebljeni u ovom pravilniku imaju sljedeća značenja:

- 1) manometarski pritisak je pritisak koji je viši od atmosferskog pritiska ili od pritiska koji ima vrijednost približnu atmosferskom pritisku, kada se mjerenje vrši u zatvorenom prostoru;
- 2) vakuum je pritisak koji je niži od atmosferskog pritiska;
- 3) senzorski element je dio mjerila pritiska, koji se deformiše usljed promjene pritiska, koji može da bude Burdonova cijev, membrana, mijeh ili element tog tipa;
- 4) Burdonova cijev je cijev kružnog ili spiralnog oblika ili u obliku navoja, koja se deformiše srazmjerno mjerenom pritisku;
- 5) membrana je gumena, plastična ili metalna elastična pločica, koja se deformiše srazmjerno mjerenom pritisku;
- 6) mijeh je cjevčica sa elastičnim i talasastim zidom, čija je promjena dužine srazmjerna mjerenom pritisku;
- 7) pokazni uređaj je dio mjerila pritiska koji prikazuje rezultat mjerenja;

- 8) pokazivač je dio pokaznog uređaja mjerila pritiska čiji položaj omogućava određivanje pokazane vrijednosti pritiska;
- 9) skala je uređeni skup oznaka koji zajedno sa pridruženim brojevima čini dio pokaznog uređaja;
- 10) brojčanik je nepokretni ili pokretni dio pokaznog uređaja na kojem se nalazi jedna ili više skale;
- 11) mjerilo pritiska punjeno tečnošću je mjerilo pritiska koje ima cijev napunjenu tečnošću;
- 12) mjerilo pritiska sa pojačanom bezbjednošću je mjerilo pritiska koje je opremljeno bezbjednosnim elementima i prvenstveno je namijenjeno za mjerenje visokih pritisaka gasova i pare;
- 13) klasa tačnosti je klasa mjerila pritiska koja ispunjava određene metrološke zahtjeve utvrđene radi održavanja grešaka u utvrđenim granicama;
- 14) najveća dozvoljena greška (NDG) je maksimalna dozvoljena vrijednost greške pokazivanja mjerila pritiska utvrđene ovim pravilnikom;
- 15) greška histerezisa je razlika izmjerenih vrijednosti istog pritiska pri povećavanju i smanjivanju pritiska;
- 16) podjeljak skale je dio skale između bilo koje dvije uzastopne oznake na skali;
- 17) dužina podjeljka skale je rastojanje između dvije uzastopne oznake na skali, mjereno duž linije koja služi za mjerenje dužine skale;
- 18) paralaksa je prividna promjena položaja pokazivača, uzrokovana promjenom položaja lica koje očitava vrijednost mjerenog pritiska;
- 19) nominalna veličina je utvrđeni način označavanja veličine mjerila pritiska, slovni i numeričkim znacima;
- 20) nominalni opseg je raspon skale od najmanje do najveće vrijednosti pritiska;
- 21) prozor je prozirni prednji dio mjerila pritiska, koji štiti pokazni uređaj mjerila pritiska;
- 22) izduvni uređaj je bezbjednosni uređaj mjerila pritiska, smješten u kućištu ili na zadnjoj izduvnoj ploči koji omogućava brzo i bezbjedno smanjenje unutrašnjeg pritiska u slučaju propuštanja ili oštećenja elemenata za mjerenje pritiska;
- 23) zadnja izduvna ploča je bezbjednosni uređaj mjerila pritiska, koji čini veći dio zadnjeg dijela kućišta;
- 24) pregradni zid je pregrada smještena između elementa za mjerenje pritiska i brojčanika, tako da onemogućava prodor pritiska kroz prednju stranu mjerila pritiska u slučaju propuštanja ili oštećenja elementa za mjerenje pritiska;
- 25) normalni uslovi su uslovi koji podrazumijevaju instalaciju i upotrebu mjerila pritiska, po uputstvu proizvođača.

## Metrološki zahtjevi

### Član 6

Mjerila pritiska moraju da ispunjavaju metrološke zahtjeve crnogorskih standarda i to:

- 1) MEST EN 837-1:2010 - Mjerila pritiska sa Burdonovom cijevi - Dimenzije, metrologija, zahtjevi i ispitivanja;
- 2) MEST EN 837-3:2010 - Mjerila pritiska sa membranom ili mijehom - Dimenzije, metrologija, zahtjevi i ispitivanja;
- 3) MEST EN 562:2003 - Oprema za gasna zavarivanja, mjerila pritiska koja se koriste u zavarivanju, rezanju i srodnim procesima.

## Opsezi mjerila pritiska sa Burdonovom cijevi

### Član 7

Opsezi pritiska za manometre sa Burdonovom cijevi, dati su u sljedećoj tabeli:

Opsezi pritiska za manometre sa Burdonovom cijevi [bar]			
0 do 0,6	0 do 6	0 do 60	0 do 600
0 do 1	0 do 10	0 do 100	0 do 1000
0 do 1,6	0 do 16	0 do 160	0 do 1600
0 do 2,5	0 do 25	0 do 250	-

-----  
 0 do 4                      0 do 40                      0 do 400                      -  
 -----

Opsezi vakuuma za vakuumetre sa Burdonovom cijevi, su od -0,6 bar do 0 bar i od -1 bar do 0 bar.  
 Opsezi pritiska i vakuuma za manovakuumetre sa Burdonovom cijevi, dati su u sljedećoj tabeli:

-----  
 Kombinovani manometarski i vakuumski opsezi za manovakuumetre sa Burdonovom cijevi [bar]  
 -----

- 1 do + 0,6    - 1 do +3    - 1 do +9    - 1 do +24  
 -----  
 1 do +1,5    - 1 do +5    - 1 do +15    -  
 -----

### Opsezi mjerila pritiska sa membranom ili mijehom

#### Član 8

Opsezi pritiska za manometre sa membranom ili mijehom, dati su u sljedećoj tabeli:

-----  
 Opsezi pritiska za manometre sa membranom ili mijehom [bar]  
 -----

0 do 0,6                      0 do 2,5                      0 do 10  
 -----  
 0 do 1                      0 do 4                      0 do 16  
 -----  
 0 do 1,6                      0 do 6                      0 do 25  
 -----

Opsezi vakuuma za vakuumetre sa membranom ili mijehom su od -0,6 bar do 0 bar i od -1 bar do 0 bar.  
 Opsezi pritiska i vakuuma za manovakuumetre sa membranom ili mijehom, dati su u sljedećoj tabeli:

-----  
 Opsezi pritiska i vakuuma za manovakuumetre sa membranom ili mijehom [bar]  
 -----

-1 do +0,6    -1 do +3    -1 do +9    -1 do +24  
 -----  
 -1 do +1,5    -1 do +5    -1 do +15    -  
 -----

Opsezi pritiska za manometre sa membranom ili mijehom, dati su u sljedećoj tabeli:

-----  
 Opsezi pritiska za manometre sa membranom ili mijehom [mbar]  
 -----

0 do 1                      0 do 6                      0 do 40                      0 do 250  
 -----  
 0 do 1,6                      0 do 10                      0 do 60                      0 do 400  
 -----  
 0 do 2,5                      0 do 16                      0 do 100                      0 do 600  
 -----  
 0 do 4                      0 do 25                      0 do 160                      -  
 -----

Opsezi vakuuma za vakuumetre sa membranom ili mijehom, dati su u sljedećoj tabeli:

-----  
 Opsezi vakuuma za vakuumetre sa membranom ili mijehom [mbar]  
 -----

- 1 do 0                      - 6 do 0                      - 40 do 0                      - 250 do 0  
 -----  
 - 1,6 do 0                      10 do 0                      - 60 do 0                      - 400 do 0  
 -----  
 - 2,5 do 0                      - 16 do 0                      - 100 do 0                      - 600 do 0  
 -----  
 - 4 do 0                      - 25 do 0                      - 160 do 0                      -  
 -----

Pokazivač vakuummetra ima kretanje suprotno smjeru kazaljke na satu, sa rastućim vakuumom.

### Klase tačnosti mjerila pritiska

#### Član 9

Mjerila pritiska mogu da imaju sljedeće klase tačnosti: 0,1; 0,2; 0,25; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 1; 1,6; 2; 2,5; 4; 5 i 6.

Klase tačnosti za mjerila pritiska sa Burdonovom cijevi, u odnosu na nominalnu veličinu, date su u sljedećoj tabeli:

Nominalna veličina	Klasa tačnosti						
	0,1	0,25	0,6	1	1,6	2,5	4
40 i 50					X	X	X
63				X	X	X	X
80				X	X	X	X
100			X	X	X	X	
150 i 160		X	X	X	X		
250	X	X	X	X	X		

Za mjerila pritiska iz stava 1 ovog člana, sa zaustavljanjem pokazivača na nuli, klasa tačnosti treba da se odnosi na vrijednosti pritiska od 10% do 100% nominalnog opsega.

Za mjerila pritiska iz stava 1 ovog člana, sa slobodnom nulom, klasa tačnosti treba da se odnosi na vrijednosti pritiska od 0% do 100% nominalnog opsega, pri čemu se provjerava tačnost pokazivanja nule.

Klase tačnosti za mjerila pritiska sa membranom ili mijehom, u odnosu na nominalnu veličinu, date su u sljedećoj tabeli:

Nominalna veličina [mm]	Klasa tačnosti					
	0,6	1	1,6	2,5	4	
50				X	X	X
63			X	X	X	X
80			X	X	X	X
100		X	X	X	X	X
150 i 160		X	X	X	X	X
250		X	X	X		

### Vrste priključaka za mehanička mjerila pritiska

#### Član 10

Vrste priključaka za mehanička mjerila pritiska su:

- 1) radijalni, na obodu kućišta;
- 2) aksijalni, sa zadnje strane kućišta; i
- 3) ekscentrični, sa zadnje strane kućišta.

### Najveća dozvoljena greška (NDG)

#### Član 11

Vrijednosti najveće dozvoljene greške (NDG) mjerila pritiska, pri referentnoj temperaturi od 20 °C, date su u sljedećoj tabeli:

Klasa tačnosti	Najveća dozvoljena greška (NDG)
0,1	±0,1%
0,2	±0,2%
0,25	±0,25%
0,3	±0,3%
0,4	±0,4%
0,5	±0,5%
0,6	±0,6%
1	±1%
1,6	±1,6%
2	±2%
2,5	±2,5%
4	±4%
5	±5%
6	±6%

### Greška histerezisa

#### Član 12

Greška histerezisa mjerila pritiska, na referentnoj temperaturi 20 °C, ne smije da prelazi apsolutnu vrijednost granica najveće dozvoljene greške (NDG) iz člana 11 ovog pravilnika.

### Upotreba mjerila pritiska

#### Član 13

U normalnim uslovima, pri mjerenju manometarskog pritiska, mjerila pritiska se ne upotrebljavaju preko:

- 1) 3/4 gornje granice mjerenja, ako je pritisak stalan i ne prelazi 1000 bar;
- 2) 2/3 gornje granice mjerenja, ako je pritisak promjenljiv i ne prelazi 1000 bar;
- 3) 2/3 gornje granice mjerenja, ako je pritisak stalan, a jednak je ili veći od 1000 bar;
- 4) 1/2 gornje granice mjerenja, ako je pritisak promjenljiv, a jednak je ili veći od 1000 bar.

U normalnim uslovima, pri mjerenju vakuuma, mjerila pritiska se ne upotrebljavaju preko gornje granice mjerenja.

### Tehnički zahtjevi

#### Član 14

Skala pokaznog uređaja mehaničkih mjerila pritiska je konstruisana tako da se preporučuje da pokriva 270° luka kruga pokaznog uređaja, a podjela skale izražava se u bar i/ili Pa.

Skala iz stava 1 ovog člana, može da bude duža za mjerila pritiska sa Burdonovom cijevi, klase tačnosti 0,1; 0,25 i 0,6.

Podjeljak skale mora da ima vrijednost koja predstavlja  $1 \times 10^n$ ,  $2 \times 10^n$  ili  $5 \times 10^n$  jedinice pritiska, gdje je n cijeli broj koji može da bude pozitivan, negativan ili nula.

Rastojanje između dvije uzastopne oznake skale ne smije da bude manje od 1 mm.

Debljina oznake podjeljka na skali ne smije da prelazi 1/5 rastojanja između dvije uzastopne oznake skale.

Razlika između najdužeg i najkraćeg podjeljka skale ne smije da prelazi 1/5 od najkraćeg podjeljka skale.

Vrh pokazivača mora da pokriva od 1/10 do 9/10 dužine najkraće oznake skale i ne smije da bude širi od oznaka skale.

## Dodatni tehnički zahtjevi

### Član 15

Senzorski element, pokazivač i brojčanik, moraju da budu instalirani unutar zatvorenog kućišta.

Kućište mjerila pritiska mora da bude konstruisano na način da, pri normalnim uslovima, zaštiti mjerni mehanizam, pokazni uređaj, odnosno skalnu.

Najmanje četiri oznake na skali moraju da budu numerisane.

Numerisanje skale izražava vrijednost koja se mjeri, pri čemu upotreba faktora nije dozvoljena.

## Minimalne dužine pokazivača mjerila pritiska

### Član 16

Minimalne dužine pokazivača za mjerila pritiska sa Burdonovom cijevi, od ose do vrha, date su u sljedećoj tabeli:

Nominalna veličina	Minimalna dužina pokazivača [mm]
40	14
50	18
63	23
80	28
100	36
150	57
160	62
250	95

Minimalne dužine pokazivača za mjerila pritiska sa membranom ili mijehom, od ose do vrha, date su u sljedećoj tabeli:

Nominalna veličina	Minimalna dužina pokazivača [mm]
50	18
63	23
80	28
100	36
150	57
160	62
250	95

## Mjerila pritiska sa Burdonovom cijevi

### Član 17

Mjerila pritiska sa Burdonovom cijevi klase tačnosti 0,1, moraju da budu opremljena skalom sa ogledalom.

Mjerila pritiska sa Burdonovom cijevi klase tačnosti 0,25 i 0,6, trebaju da budu konstruisana na način da eliminišu uticaj paralakse na očitavanje mjerene vrijednosti pritiska.

### Temperatura i stabilnost mjerila pritiska

### Član 18

Temperatura okoline u radnim uslovima i temperatura fluida pod pritiskom, treba da bude u opsegu od -20 °C do +60 °C.

Mjerila pritiska ne smiju da mijenjaju izgled, odnosno moraju da imaju stabilna konstrukciona svojstva tokom upotrebe, tako da brojčanik i pokazivač ne smiju da pucaju, da imaju mjehuriće ili da mijenjaju boju.

### Maksimalni radni pritisak mjerila pritiska

### Član 19

Mjerila pritiska sa maksimalnim radnim pritiskom koji je jednak maksimalnoj vrijednosti skale, mora da ima slobodnu nulu.

Mjerila pritiska sa maksimalnim radnim pritiskom koji je jednak 75% od maksimalne vrijednosti skale, može da ima slobodnu nulu.

### Mjerila pritiska sa pojačanom bezbjednošću

### Član 20

Mjerila pritiska sa pojačanom bezbjednošću, moraju da zaštite rukovaoca od grešaka senzorskog elementa i oslobode gasove pod visokim pritiskom u kućište, štiteći prednju stranu mjerila pritiska od eksplozije gasova.

Mjerila pritiska sa pojačanom bezbjednošću sa Burdonovom cijevi, mogu da budu:

- 1) bez pregradnog zida, za nominalne veličine 40 do 80 (označena sa S2);
- 2) sa pregradnim zidom, za nominalne veličine 40 do 250 (označena sa S3).

Prozor mjerila pritiska sa pojačanom bezbjednošću mora da bude od materijala koji ne rasprskava, kao što je laminirano staklo ili plastika.

Zadnja izduvna ploča za mjerila pritiska sa Burdonovom cijevi, mora da bude konstruisana tako da je otporna na djelove i nečistoće koje izaziva eksplozija i mora da funkcioniše na pritisku koji nije veći od polovine pritiska na kojem se prozor rasprskava. Pregradni zid treba da trajno oblikuje fiksni strukturni dio kućišta, ugrađen između Burdonove cijevi i brojčanika.

Za mjerila pritiska sa pojačanom bezbjednošću sa Burdonovom cijevi bez pregradnog zida, dovoljan je izduvni uređaj.

### Mjerila pritiska punjena tečnošću

### Član 21

Kada je izduvni uređaj ugrađen u mjerilo pritiska, on mora da bude konstruisan tako da je otporan na djelove i nečistoće koje izaziva eksplozija i mora da funkcioniše na pritisku koji nije veći od polovine pritiska na kojem se prozor rasprskava.

Mjerila pritiska punjena tečnošću, moraju da imaju ugrađen izduvni uređaj, pri čemu ta mjerila ne moraju da imaju posebne oznake.

Mjerila pritiska punjena tečnošću, moraju da imaju mogućnost kompenzacije na atmosferski pritisak.

### Mjerila pritiska za mjerenje pritiska kiseonika

### Član 22

Kod mjerila pritiska za mjerenje pritiska kiseonika, Burdonova cijev i drugi djelovi moraju da budu bez ulja i masnoća, pri čemu se mogu koristiti samo sredstva za podmazivanje, pogodna za mjerenje pritiska kiseonika pri maksimalnom radnom pritisku.

Mjerila pritiska sa Burdonovom cijevi za mjerenje pritiska kiseonika i acetilena, moraju da budu konstruisana kao mjerila pritiska sa pojačanom bezbjednošću.

## Natpisi i oznake

### Član 23

Mjerila pritiska, moraju da sadrže:

- 1) oznaku ili naziv proizvođača;
- 2) serijski broj;
- 3) klasu tačnosti;
- 4) oznaku mjerne jedinice pritiska.

Pored natpisa i oznaka iz stava 1 ovog člana, mjerila pritiska mogu da sadrže i:

- 1) simbol za tip senzorskog elementa (B za mjerilo pritiska sa Burdonovom cijevi, D za mjerilo pritiska sa membranom i C za mjerilo pritiska sa mijehom);
- 2) identifikacionu oznaku za maksimalnu vrijednost skale, ako je mjerilo pritiska pogodno za maksimalni radni pritisak koji je jednak maksimalnoj vrijednosti skale;
- 3) simbol za ravan brojčanika, ukoliko je mjerilo predviđeno za upotrebu u položaju koji nije vertikalni;
- 4) oznaku S2 (za nominalnu veličinu 40 do 80 za mjerila pritiska sa pojačanom bezbjednošću sa Burdonovom cijevi bez pregradnog zida);
- 5) oznaku S3 (za nominalnu veličinu 40 do 250 za mjerila pritiska sa pojačanom bezbjednošću sa Burdonovom cijevi sa pregradnim zidom);
- 6) riječi "oxygen" i "no lubrication", za mjerila pritiska sa Burdonovom cijevi za mjerenje pritiska kiseonika;
- 7) riječ "acetylene", za mjerila pritiska sa Burdonovom cijevi za mjerenje pritiska acetilena;
- 8) uslove upotrebe, ako se razlikuju od normalnih uslova.

Pored natpisa iz st. 1 i 2 ovog člana, mjerila pritiska mogu da sadrže i dodatne natpise, ako ne ometaju jasno i tačno očitavanje mjerenog pritiska.

## Ovjeravanje mjerila pritiska

### Član 24

Pri prvom, redovnom i vanrednom ovjeravanju mjerila pritiska, moraju da ispunjavaju i uslove iz čl. 11 i 12 ovog pravilnika.

## Mjerila pritiska u upotrebi

### Član 25

Mjerila pritiska, koja su na dan stupanja na snagu ovog pravilnika u upotrebi, mogu se podnijeti na redovno i vanredno ovjeravanje i ovjeriti, ako ispunjavaju uslove iz čl. 11 i 12 ovog pravilnika.

## Prestanak primjene

### Član 26

Danom stupanja na snagu ovog pravilnika prestaje da se primjenjuje Pravilnik o metrološkim uslovima za manometre, vakuumetre i manovakuumetre ("Službeni list SFRJ", broj 30/86).

## Stupanje na snagu

### Član 27

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u "Službenom listu Crne Gore".

Broj: 330-234/2017-3

Podgorica, 4. aprila 2018. godine

Ministarka,

Dragica Sekulić, s.r.