



ORDIN

Nr. 3 din 11. 01. 2023

mun. Chișinău

**Cu privire la modificarea normei de
metrologie legală NML 3-12:2018**

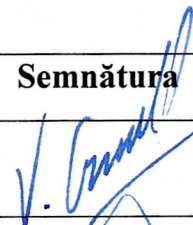
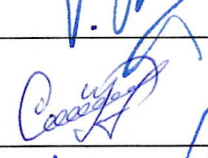
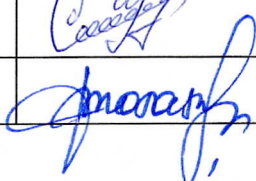
În temeiul art.5 alin.(3) lit. f), art. 6 alin. (3), art. 13 alin. (3) din Legea metrologiei nr.19/2016 și art. 56 alin. (3) din Legea nr.100/2017 cu privire la actele normative, pentru asigurarea uniformității și exactității măsurărilor în domeniile de interes public pe teritoriul Republicii Moldova,

ORDON:

1. Se aprobă modificările la norma de metrologie legală NML 3-12:2018 „Dispozitive de conversie a volumului. Procedura de verificare metrologică”, aprobată prin ordinul Ministerului Economiei și Infrastructurii nr. 283 din 07.06.2018, conform anexei la prezentul ordin.
2. Prezentul ordin se publică în Monitorul Oficial al Republicii Moldova și se plasează pe pagina web a ministerului.
3. Se pune în sarcina IP „Institutul Național de Metrologie” plasarea pe pagina sa web a prezentului ordin și publicarea acestuia în revista de specialitate “Metrologie”.
4. Prezentul ordin intră în vigoare la expirarea a 2 luni de la data publicării în Monitorul Oficial al Republicii Moldova

Ministru

Dumitru ALAIBA

Nr.	Numele, prenumele	Funcția	Semnătura
1.	Vadim Gumene	Secretar de stat	
2.	Grigore Cațer	șef direcție infrastructura calității și supravegherea pieței	
3.	Liliana Moraru	șef adjunct direcție, șef serviciu juridic	

Ex. Viorica Bejan
Tel. 022 250 642



MODIFICĂRI
ale normei de metrologie legală NML 3-12:2018 „Dispozitive de conversie a volumului. Procedura
de verificare metrologică”

1. La punctul 16:

a) în subpunctul 2) formula (15) va avea următorul cuprins:

$$\delta_p = \frac{P_m - P_e}{P_{max}} \cdot 100 \quad (15)$$

unde P_e – valoarea presiunii setate (etalon) ($P_e = P_{rel} + P_{atm}$);

P_m – presiunea măsurată de corector;

P_{max} – valoarea maximală a presiunii a limitei superioare de măsurare a corectorului.

b) în subpunctul 3):

literele a)- c) vor avea următorul cuprins:

„a) la presiunea P_{min} (limita de jos a intervalului de măsurare) și temperatura T_{max} , K

b) la presiunea P_{max} (limita de sus a intervalului de măsurare) și temperatura T_{min} , K;

c) la presiunea $P = \frac{P_{max} + P_{min}}{2}$ și temperatură T_{med} .”

formula (17) va avea următorul cuprins:

$$V_e = N \cdot n \cdot \frac{P_e \cdot T_c}{P_c \cdot T_e \cdot Z} \quad (17)$$

unde:

P_c – presiunea, corespunzătoare condițiilor de aducere a volumului la condiții corespunzătoare;

$P_c = 101,325$ kPa;

T_c – temperatura, corespunzătoare condițiilor de aducere a volumului la condiții corespunzătoare;

$T_c = 293,15$ K;

Z – factor de compresibilitate a gazului în condiții de măsurare”.



ORDIN
cu privire la aprobarea normei de metrologie legală NML 3-12:2018

nr. 283 din 07.06.2018

Monitorul Oficial nr.309-320/1214 din 17.08.2018

* * *

În temeiul prevederilor art.5 alin.(3) lit.c) și f), art.6 alin.(3), art.13 alin.(3) din [Legea metrologiei nr.19 din 4 martie 2016](#) (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2016, nr.100-105, art.190), pentru asigurarea uniformității și exactității măsurărilor în domeniile de interes public pe teritoriul Republicii Moldova,

ORDON:

1. Se aprobă norma de metrologie legală NML 3-12:2018 „Dispozitive de conversie a volumului. Procedura de verificare metrologică”, conform anexei.
2. Se abrogă documentul normativ NM 3-03:2003 ”Corector de condiții de stare a gazelor ”Flux-1”, aprobat prin Hotărârea nr.1425-M din 17 noiembrie 2003 a Departamentului Standardizare și Metrologie al Republicii Moldova.
3. Prezentul ordin se publică în Monitorul Oficial al Republicii Moldova și se plasează pe pagina web a Ministerului Economiei și Infrastructurii.
4. Se pune în sarcina I.P. ”Institutul Național de Metrologie” plasarea prezentului ordin pe pagina web și publicarea acestuia în revista de specialitate ”Metrologie”.
5. Prezentul ordin intră în vigoare la expirarea a 2 luni de la data publicării în Monitorul Oficial al Republicii Moldova.

MINISTRUL ECONOMIEI

ȘI INFRASTRUCTURII

Chiril GABURICI

Nr.283. Chișinău, 7 iunie 2018.

NORMĂ DE METROLOGIE LEGALĂ
NML 3-12:2018 „Dispozitive de conversie a volumului.
Procedura de verificare metrologică”

I. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

1. Prezenta normă de metrologie legală stabilește procedura de verificare metrologică inițială, periodică și după reparare a dispozitivelor de conversie a volumului (corectoarelor electronice de volum de gaz), în condițiile [Hotărârii Guvernului nr.1042 din 13.09.2016](#) ”Cu privire la aprobarea Listei oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal”. Se supun verificării metrologice corectoarele care au fost aprobate ca model în conformitate cu documentele normative din domeniul metrologiei legale aplicabile și cele care au fost plasate pe piață în conformitate cu [Hotărârea Guvernului nr.408 din 16.06.2015](#) pentru aprobarea Reglementării tehnice privind punerea la dispoziție pe piață a mijloacelor de măsurare.

Prezenta normă se aplică pentru corectoare electronice de volum de gaz Tip 1 (complet) sau Tip 2 (componentă separată).

II. REFERINȚE

[Legea metrologiei nr.19 din 4 martie 2016](#);

[Hotărârea Guvernului nr.408 din 16 iunie 2015](#) pentru aprobarea Reglementării tehnice privind punerea la dispoziție pe piață a mijloacelor de măsurare;

SM SR EN 12405-1+A2:2013 ”Contoare de gaz. Dispozitive de conversie. Partea 1: Conversie a volumului de gaz”, aprobat ca standard conex prin [Ordinul Ministerului Economiei nr.129 din 28.06.2016](#), la Reglementarea tehnică privind punerea la dispoziție pe piață a mijloacelor de măsurare;

SM SR EN 437+A1:2012 Gaze de încercare. Presiuni de încercare. Categoriile de aparate, aprobat prin Hotărârea Institutului Național de Standardizare și Metrologie nr.805-ST din 9 februarie 2012;

SM SR Ghid ISO/CEI 99:2012 ”Vocabularul Internațional de Metrologie (VIM)”, aprobat prin Hotărârea Institutului Național de Standardizare și Metrologie nr.823-ST din 12 decembrie 2012.

III. TERMINOLOGIE ȘI ABREVIERI

2. Pentru interpretarea corectă a prezentei norme de metrologie legală se aplică termenii conform [Legii metrologiei nr.19 din 4 martie 2016](#), SM SR EN 12405-1+A2:2011, SM SR EN 437+A1:2012 și SM SR Ghid ISO/CEI 99:2012 cu următoarele completări:

Corector electronic de volum de gaz Tip 1 (complet) – corector, părțile componente ale căruia nu pot fi separate;

Corector electronic de volum de gaz Tip 2 (componentă separată) – corector, părțile componente ale cărora sunt separabile (verificate separat);

Condiții de bază – condițiile specificate la care este convertită cantitatea de fluid măsurată;

Dispozitiv de conversie – dispozitiv montat pe un contor de gaz care convertește automat cantitatea măsurată în condiții de măsurare într-o cantitate în condiții de bază;

T – conversia în funcție de temperatură;

PT – conversia în funcție de presiune și temperatură cu un factor de compresibilitate constant;

PTZ – conversie în funcție de presiune, temperatură cu luarea în considerare a factorului de compresibilitate;

V – volum: V_m sau V_c ;

V_m – volum în condiții de măsurare;

V_c – volum corectat;

V_b – volum în condiții de bază;

C – factorul de conversie;

C_{cv} – valoarea convențional adevărată a factorului de conversie;

K sau **K'** – coeficienți;

p_b – presiunea absolută în condițiile de bază;

T – temperatura absolută în condițiile de măsurare;

T_b – temperatura absolută în condițiile de bază;

T_{min} – temperatura absolută minimă;

T_{max} – temperatura absolută maximă;

T_{cv} – valoarea convențional adevărată a temperaturii absolute;

Z – factor de compresibilitate a gazului, în condiții de măsurare;

Z_b – factor de compresibilitate a gazului, în condiții de bază;

t – temperatura gazului;

e_f – eroarea de calcul a factorului de conversie;

e_p – eroarea de măsurare a presiunii;

e_t – eroarea de măsurare a temperaturii;

e_c – eroarea factorului de conversie;

e_v – eroarea volumului convertit.

IV. CERINȚE TEHNICE ȘI METROLOGICE

3. Dispoziții generale.

1) Corectoare electronice de volum de gaz cu conversie în funcție de temperatură.

Astfel de corectoare sunt compuse dintr-un calculator și un traductor de temperatura care convertește volumul în funcție de condițiile de bază. Presiunea nu se măsoară, dar poate fi inclusă ca valoare fixă în calculul factorului de conversie. Factorul de compresibilitate nu este calculat, dar i se poate atribui o valoare fixă pentru calculul factorului de conversie.

Eroarea unui astfel de corector, care măsoară doar temperatura, se calculează în funcție de factorul de conversie de referință calculat, cu factorul de compresibilitate la o presiune cu valoare fixă și la o temperatură măsurată.

Volumul în condițiile de bază (V_b) se obține prin formula:

$$V_b = C \cdot V \quad (1)$$

C – factorul de conversie care se obține din formula:

$$C = \frac{K}{T} \quad (2)$$

K – este o valoare fixă, obținută prin formula:

$$K = \frac{p}{p_b} \cdot T_b \cdot \frac{Z_b}{Z} \quad (3)$$

2) Corectoare electronice de volum de gaz cu conversie în funcție de presiune și temperatură.

Astfel de corectoare sunt compuse dintr-un calculator, un traductor de presiune și un traductor de temperatură. Factorul de compresibilitate poate fi considerat ca o valoare fixă, calculat în funcție de condițiile de măsurare medii și compoziție determinată a gazului.

Volumul în condițiile de bază (V_b) se obține din formula:

$$V_b = C \cdot V \quad (4)$$

C – factorul de conversie care se obține prin formula:

$$C = K' \cdot \frac{p}{T} \quad (5)$$

K' – este o valoare fixă, obținută prin formula:

$$K' = \frac{1}{p_b} \cdot T_b \cdot \frac{Z_b}{Z} \quad (6)$$

Pentru presiuni absolute până la 21 bar, trebuie să fie utilizat un traductor de presiune absolută. Pentru presiuni absolute egale sau mai mari de 21 bar se poate utiliza și un traductor de presiune relativă. În acest caz, valoarea presiunii atmosferice este valoarea medie calculată, luând în considerație altitudinea locației unde se află mijlocul. Această valoare trebuie predefinită.

3) Corectoare electronice de volum de gaz cu conversie în funcție de presiune, temperatură și abatere de la legea gazului ideal.

Astfel de corectoare sunt compuse dintr-un calculator, un traductor de presiune și un traductor de temperatură. Sunt respectate cerințele din subpct.2).

Abaterea de la legea gazului ideal este compensată prin calcularea factorului de compresibilitate cu ajutorul unei ecuații, ca funcție de presiune și temperatură:

$$Z = f(p, t) \quad (7)$$

Pentru calculul factorului de compresibilitate, este necesar de cunoscut proprietățile gazului și compoziția acestuia.

Volumul în condițiile de bază se obține prin formula:

$$V_b = C \cdot V \quad (8)$$

C – este factorul de conversie obținut prin formula:

$$C = \frac{p}{p_b} \cdot \frac{T_b}{T} \cdot \frac{Z_b}{Z} \quad (9)$$

Producătorul trebuie să specifice metoda utilizată pentru calculul factorului de compresibilitate. Pentru presiuni absolute până la 21 bar, trebuie să fie utilizat un traductor de presiune absolută. Pentru presiuni absolute egale sau mai mari de 21 bar se poate utiliza și un traductor de presiune relativă. În acest caz, valoarea presiunii atmosferice este valoarea medie calculată, luând în considerație altitudinea locației unde se află mijlocul. Această valoare trebuie predefinită.

4. Erorile maxime admisibile (MPE).

1) MPE pentru corectoare electronice de volum de gaz Tip 1 (complet) sunt prezentate în Tabelul 1. Eroarea contorului nu se ia în considerare.

Tabelul 1

Indicație sau element	Condițiile de referință, %	Condiții normale de operare, %
Indicație principală pentru conversie PT și PTZ	± 0,5	± 1
Indicație principală pentru conversie T	± 0,5	± 0,7

2) MPE pentru corectoare electronice de volum de gaz Tip 2 (componentă separată) sunt prezentate în Tabelul 2. Eroarea contorului nu se ia în considerare.

Tabelul 2

Indicație sau element	Condițiile de referință, %	Condiții normale de operare, %
Indicație principală pentru conversie PT și PTZ	± 0,5	± 1
Calculator (e_f)	± 0,2	± 0,3
Temperatură (termorezistență) (e_t)	± 0,1	± 0,2
Presiune (e_p)	± 0,2	± 0,5
Indicație principală numai pentru conversia T	± 0,5	± 0,7

3) Eroarea factorului de conversie.

Eroarea factorului de conversie, e_c (%), este calculată prin ecuația (pentru Tip 1):

$$e_c = \frac{(C - C_{cv})}{C_{cv}} \cdot 100 \% \quad (10)$$

Eroarea admisă este definită de relația $e_c \leq (MPE)$.

Pentru corectoare electronice de volum de gaz Tip 2 eroare de conversie este:

$$e_f = \frac{(C - C_{cv})}{C_{cv}} \cdot 100 \% \quad (11)$$

$$e_p = \frac{(p - p_{cv})}{p_{cv}} \cdot 100 \% \quad (12)$$

$$e_t = \frac{(T - T_{cv})}{T_{cv}} \cdot 100 \% \quad (13)$$

Eroarea combinată admisă este definită prin relația $|e| = |e_f| + |e_p| + |e_t| \leq MPE$

V. MODALITĂȚI DE CONTROL METROLOGIC LEGAL

5. Volumul și consecutivitatea efectuării operațiilor în cadrul verificărilor metrologice, inițiale, periodice și după reparare trebuie să corespundă Tabelului 3.

Tabelul 3

Denumirea operației	Numărul punctului	Obligativitatea efectuării verificării
---------------------	-------------------	--

	documentului de verificare metrologică	Aprobare de model	Inițială/ după reparare	periodică
Verificarea aspectului exterior	pct.14	nu	da	da
Încercarea la funcționare	pct.15	nu	da	da
Determinarea caracteristicilor metrologice ale corectorului	pct.16	nu	da	da

6. Operațiile de verificare metrologică se efectuează de către laboratoarele acreditate și desemnate de Sistemul Național de Metrologie pentru domeniul respectiv, conform [Legii metrologiei nr.19 din 4 martie 2016](#).

7. În cazul obținerii rezultatului nesatisfăcător în timpul efectuării uneia din operații, verificarea metrologică se întrerupe și rezultatul verificării se consideră negativ.

8. Perioada de verificare metrologică – în conformitate cu prevederile ”Listei oficiale a mijloacelor de măsurare și măsurărilor supuse controlului metrologic legal”.

VI. ETALOANE ȘI ECHIPAMENTE

9. Etaloanele, mijloacele de măsurare, utilizate la verificarea inițială, periodică și după reparare, trebuie să corespundă destinației, să fie etalonate.

Tabelul 4

Numărul punctului documentului de verificare metrologică	Denumirea etalonului de lucru sau dispozitivul auxiliar de măsurare:	Caracteristicile metrologice și tehnice de bază	Indicativul documentului, care reglementează cerințele tehnice
16	Calibrator de presiune (în continuare - CP)	intervalul de măsurare de la 0,05 pînă la 10 MPa	-
16	Baie termostatică (în continuare - BT)	intervalul de măsurare de la minus 30°C pînă la 70°C	-
16	Generator de impulsuri (în continuare - GI)	generarea impulsurilor de la 0,001 Hz pînă la 1 MHz	-
16	contor de impulsuri (în continuare - CI) reversiv	intervalul semnalelor de intrare de la 0 pînă la 1 MHz	-
16	Instalația etalon pentru crearea presiunii de excitație	pînă la 10 MPa	-
16	Mijloc/mijloace de măsurare a condițiilor de mediu	intervalul de măsurare: de la 0 pînă la 50°C de la 10 pînă la 99% RH de la 10 pînă la 1100 hPa	-

Incertitudinea globală de determinare a erorilor în condiții de referință trebuie să fie cel mult 1/3 din eroarea maximă tolerată a corectorului.

Se admite utilizarea altor mijloace de măsurare decât cele menționate, care după exactitate, caracteristicile tehnice și metrologice satisfac cerințele prezentei norme de metrologie legală și care au fost supuse etalonării în modul stabilit.

VII. CERINȚE PRIVIND CALIFICAREA PERSONALULUI

10. La efectuarea lucrărilor de verificare metrologică se admit persoane cu competența demonstrată pentru domeniul dat de măsurări.

VIII. CERINȚE PRIVIND SECURITATEA

11. La efectuarea verificării metrologice este necesar de a respecta cerințele de securitate în laborator. Verificatorul metrolog trebuie să se conducă după documentația tehnică a producătorului la efectuarea verificării metrologice a corectorului.

IX. CONDIȚII DE VERIFICARE

12. În timpul efectuării verificării metrologice trebuie să se respecte următoarele condiții:

- 1) temperatura mediului ambiant: $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$;
- 2) umiditatea relativă a aerului: $60\% \pm 30\%$;
- 3) presiunea atmosferică: $101,3 \pm 4 \text{ hPa}$.

X. PREGĂTIREA PENTRU VERIFICARE

13. Înainte de a începe verificarea metrologică, echipamentele de bază, auxiliare, precum și corectorul se pregătesc pentru funcționare în conformitate cu instrucțiunile de exploatare și recomandările producătorului.

XI. EFECTUAREA VERIFICĂRII

14. La efectuarea verificării aspectului exterior se stabilește corespunderea corectorului cu cerințele pct.10 din SM SR EN 12405-1+A2:2013.

15. Încercarea la funcționare.

1) La efectuarea încercării la funcționare se verifică capacitatea de funcționare a corectorului în conformitate cu documentația de exploatare fără determinarea caracteristicilor metrologice la aplicarea semnalelor de intrare. La schimbarea semnalelor se urmărește schimbarea indicațiilor corectorului.

2) Se verifică versiunea și suma de control ale soft-ului încorporat în conformitate cu documentația producătorului. Corectorul se admite la verificare în cazul în care datele soft-ului corespund descrierii de model.

16. Determinarea caracteristicilor metrologice ale corectorului.

1) Determinarea erorii de măsurare a temperaturii gazului de corector se efectuează în 3 puncte: $T_{\min}$, T , $T_{\max}$. Traductorul de temperatură se introduce în BT cu temperatura setată preventiv. Timpul de menținere a traductorului de temperatură în BT este 30 de minute pentru fiecare punct de măsurare a temperaturii. Pentru fiecare punct se efectuează câte o măsurare și se calculează eroarea relativă de măsurare a temperaturii termodinamice, în procente, după formula:

$$\delta_T = \frac{(T_m - T_e)}{T_e} \cdot 100 \% \quad (14)$$

unde

T_e – temperatura setată (etalon);

T_m – temperatura măsurată de corector.

Rezultatul verificării se consideră pozitiv, dacă eroarea calculată nu depășește limitele erorii tolerate.

2) Determinarea erorii de măsurare a presiunii gazului de corector se efectuează în cinci puncte, uniform repartizate în intervalul de măsurare a corectorului, inclusiv punctele extreme ale intervalului.

Se montează schema în conformitate cu Figura 1.

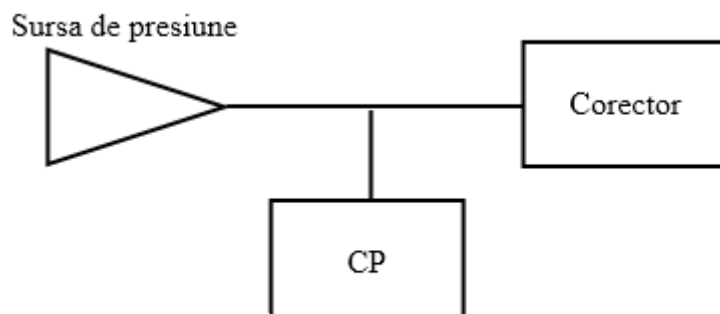


Figura 1 – Schema de conexiune a corectorului

În fiecare punct se efectuează câte o măsurare la tur și retur și se calculează eroarea relativă la măsurarea presiunii, în procente, după formula:

$$\delta_P = \frac{(P_m - P_e)}{P_e} \cdot 100 \% \quad (15)$$

unde

P_e – presiunea setată (etalon);

P_m – presiunea măsurată de corector.

Rezultatul verificării se consideră pozitiv, dacă eroarea calculată nu depășește limitele erorii tolerate.

3) Determinarea erorii relative a corectorului la aducerea volumului de gaz la condiții standard.

Se montează schema în conformitate cu Figura 2.

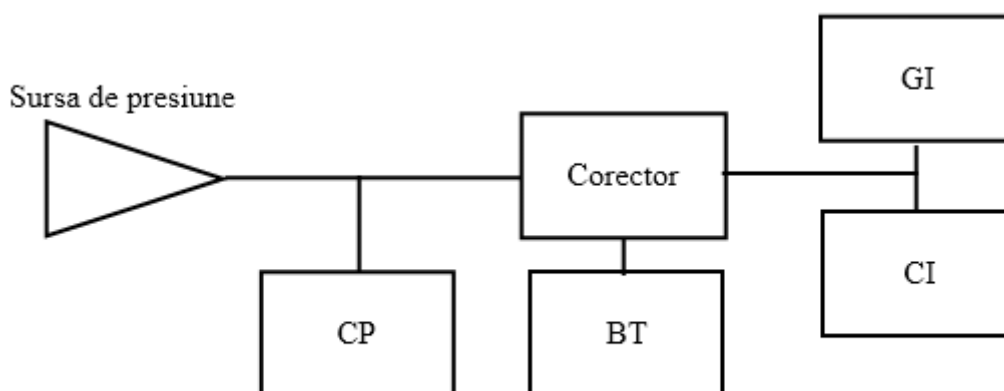


Figura 2 – Schema de conexiune a corectorului

Măsurările se efectuează în trei puncte:

a) la presiunea $P_{\min}$ (limita de jos a intervalului de măsurare) și temperatura 333 K;

b) la presiunea $P_{\max}$ (limita de sus a intervalului de măsurare) și temperatura 263 K;

c) la presiunea $P = \frac{P_{\min} + P_{\max}}{2}$ și temperatura 293 K.

În corector se setează coeficientul de conversie n egal cu:

a) $n=1$ dacă corectorul este utilizat de sine stătător;

b) egal valorii coeficientului de conversie a contorului la care este conectat corectorul.

De la GI se emite o serie de impulsuri N cu frecvența arbitrară corespunzătoare intervalului de măsurare a frecvenței de către corector. CI verifică corectitudinea numărului de impulsuri. Se înscrie valoarea volumului V , adus la condiții standard, conform indicațiilor corectorului. Se calculează eroarea relativă a corectorului, în procente, după formula:

$$\delta_V = \frac{(V_m - V_e)}{V_e} \cdot 100 \% \quad (16)$$

unde

V_e – valoarea volumului adus la condiții standard.

Valoarea volumului adus la condiții standard se calculează după formula:

$$V_e = N \cdot n \cdot \frac{P_e \cdot T_c}{P_c \cdot T_e \cdot K} \quad (17)$$

unde:

P_c – presiunea corespunzătoare condițiilor de aducere a volumului la condiții corespunzătoare;

$P_c = 101,325$ kPa;

T_c – temperatura corespunzătoare condițiilor de aducere a volumului la condiții corespunzătoare;

$T_c = 293,15$ K;

K – coeficientul de compresibilitate.

Rezultatul verificării se consideră pozitiv, dacă erorile determinate nu depășește limitele erorilor tolerate.

XII. ÎNTOCMIREA REZULTATELOR CONTROLULUI METROLOGIC LEGAL

17. Rezultatele verificării metrologice se înregistrează în proces-verbal de verificare metrologică, care conține cel puțin următoarea informație: mijlocul de măsurare, tipul mijlocului de măsurare, numărul de fabricație, erorile relative determinate.

18. În cazul rezultatelor satisfăcătoare ale verificării metrologice se eliberează buletin de verificare metrologică de strictă evidență conform [Hotărârii Guvernului nr.1042 din 13 septembrie 2016](#).

19. În cazul rezultatelor nesatisfăcătoare ale verificării metrologice se eliberează buletin de inutilizabilitate conform [Hotărârii Guvernului nr.1042 din 13 septembrie 2016](#).