**NORMĂ DE METROLOGIE LEGALĂ**

**NML 8-07:2017 „Contoare de energie electrică** **cu indicele de clasă A, B și C.**

**Procedura de verificare metrologică”**

1. **OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE**

**1.** Prezenta normă de metrologie legală stabilește procedura de verificare metrologică a contoarele monofazate și trifazate de energie electrică activă statice și de inducție cu indicele de clasă A, B și C în rețele de curent alternativ, în condițiile Hotărârii Guvernului nr. 1042 din 13.09.2016 „Cu privire la aprobarea Listei oficiale a mijloacelor de măsurare și a măsurărilor supuse controlului metrologic legal”. Se supun verificării metrologice contoarele de energie electrică care au fost introduse pe piață și/sau date în folosință în conformitate cu Hotărârea Guvernului nr. 408 din 16.06.2015 pentru aprobarea Reglementării tehnice privind punerea la dispoziţie pe piaţă a mijloacelor de măsurare.

1. **REFERINȚE**

Legea metrologiei nr.19 din 4 martie 2016;

SM SR Ghid ISO/CEI 99:2012 ”Vocabular internaţional de metrologie. Concepte fundamentale şi generale şi termeni asociaţi (VIM)”, aprobat prin Hotărârea Institutului Naţional de Standardizare şi Metrologie nr. 823-ST din 12 decembrie 2012;

RGML 12:2013 ”Sistemul naţional de metrologie. Verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare legale. Organizarea şi modul de efectuare”, aprobat prin Ordinul Ministerului Economiei nr. 226 din 31 decembrie 2013;

Reglementarea tehnică privind punerea la dispoziţie pe piaţă a mijloacelor de măsurare aprobată prin Hotărârea Guvernului nr. 408 din 16.06.2015;

SM SR EN 50470-1:2010 Echipament pentru măsurarea energiei electrice (c.a). Partea 1: Prescripții generale, încercări și condiții de încercare. Echipament de măsurare (clasa de exactitate A, B și C), aprobat prin Hotărârea Institutului Naţional de Standardizare şi Metrologie nr. 489-ST din 27.12.2010;

SM SR EN 50470-2:2010 Echipament pentru măsurarea energiei electrice (c.a). Partea 2: Prescripții particulare. Echipamente electromecanice pentru măsurarea energiei active (clasa de exactitate A și B), aprobat prin Hotărârea Institutului Naţional de Standardizare şi Metrologie nr. 528-ST din 16.03.2011;

SM SR EN 50470-3:2010 Echipament pentru măsurarea energiei electrice (c.a). Partea 3: Prescripții particulare. Contoare statice de energie activă (clasa de exactitate A, B și C), aprobat prin Hotărârea Institutului Naţional de Standardizare şi Metrologie nr. 528-ST din 16.03.2011.

1. **TERMINOLOGIE**

**2.** Pentru a interpreta corect prezenta normă de metrologie legală se aplică termenii conform Legii metrologiei nr. 19 din 04 martie 2016, SM SR Ghid ISO/CEI 99:2012, SM SR EN 50470-1:2010, Hotărârea Guvernului nr. 408 din 16.06.2015 cu următoarele completări:

Contor de energie electrică activă – dispozitiv care măsoară energia electrică activă consumată într-un circuit începând din momentul în care valoarea indicată este zero. În funcţie de tehnica de măsurare aplicată, acesta poate fi utilizat în combinaţie cu un transformator pentru măsurare.

Constanta contorului – valoare care exprimă relația între energia electrică înregistrată de contor și valoarea corespunzătoare indicată de un dispozitiv de control.

Coeficient mediu de temperatură (C(T)) – raport între variația erorii în procente și diferența de temperatură care produce această variație.

Temperatură nominală (Tn) – valoare a temperaturii mediului ambiant specificată pentru condițiile de referință.

**IV. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI METROLOGICE**

**3.** Prezenta normă de metrologie legală se aplică la contoarele monofazate și trifazate de energie electrică activă statice și de inducție cu indicele de clasă A, B și C în rețele de curent alternativ cu caracteristicile tehnice și metrologice conform Reglementării tehnice privind punerea la dispoziţie pe piaţă a mijloacelor de măsurare aprobată prin Hotărârea Guvernului nr. 408 din 16.06.2015.

**4.** Tensiunea de referință standardizată este specificată în tabelul 1.

Tabelul 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Contoare pentru** | **Valori standardizate, V** | **Valori excepționale, V** |
| Conectare directă | 230/400 | 220/380, 240/415 |
| Conectare prin transformatoare de tensiune | 100/$\sqrt{3}$ – 110/$\sqrt{3}$ | 200/$\sqrt{3}$ |

**5**. Curenții standardizați și domeniile de curent sunt specificați în tabelul 2 și tabelul 3.

Tabelul 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Contoare pentru** | **Valori standardizate, V** | **Valori excepționale, V** |
| Conectare directă | Itr | 0,5 – 1 – 1,5 – 2 |
| ( Iref = 10 x Itr ) | 5 – 10 – 15 – 20 |
| Conectare directă | Itr | 0,05 – 0,1 – 0,25 |
| In ( = Iref) | 1 – 2 – 5  |
| Notă – Valoarea lui Iref este indicată pentru informare. |

Valorile lui Ist, Imin, Itr, In, și Imax trebuie să se aleagă astfel încît următoarele relații sa fie satisfăcute:

Tabelul 3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Indicele de clasă** | **A** | **B** | **C** |
| Pentru contoare cu conectare directă |
| Ist | ≤ 0,05 Itr | ≤ 0,04 Itr | ≤ 0,04 Itr |
| Imin | ≤ 0,5 Itr | ≤ 0,5 Itr | ≤ 0,3 Itr |
| Imax | ≥ 50 Itr |  ≥ 50 Itr | ≥ 50 Itr |
| Pentru contoare cu conectare prin transformator |
| Ist | ≤ 0,06 Itr | ≤ 0,04 Itr | ≤ 0,02 Itr |
| Imin | ≤ 0,4 Itr | ≤ 0,2 Itr \* | ≤ 0,2 Itr |
| In | = 20 Itr | = 20 Itr | = 20 Itr |
| Imax | ≥ 1,2 In |  ≥ 1,2 In | ≥ 1,2 In |
| \*Pentru contoare de inducție cu indice de clasă B se aplică relația Imin ≤ 0,4 Itr |

**6**. Intervalele de tensiune şi de frecvenţă trebuie să fie cel puţin:

 1) 0,9 ∙ U(n) <= U <= 1,1 ∙ U(n)

 2) 0,98 ∙ f(n) <= f <= 1,02 ∙ f(n)

**7**. Limita superioară şi cea inferioară a temperaturii vor fi conform cu cele din tabelul 4.

Tabelul 4

|  |  |
| --- | --- |
|  | Limite de temperatură, °C |
| Valoarea limitei superioare de temperatură | 30 | 40 | 55 | 70 |
| Valoarea limitei inferioare de temperatură | 5 | - 10  | - 25 | - 40 |

**V. OPERAŢII DE VERIFICARE METROLOGICĂ**

**8.** Volumul şi consecutivitatea efectuării operaţiilor în cadrul verificărilor metrologice, periodice şi după reparaţie, trebuie să corespundă tabelului 5.

Tabelul 5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Denumirea operaţiei** | **Numărul punctului documentului de verificare metrologică** | **Obligativitatea efectuării verificării** |
| **periodică/după reparaţie** |
| Verificarea aspectului exterior. Marcarea. | 21 | da |
| Verificarea mersului în gol. | 22 | da |
| Verificarea curentului de pornire. | 23 | da |
| Verificări de exactitate. | 24 | da |

**9.** Operaţiile de verificare metrologică se efectuează de către laboratoarele acreditate și desemnate conform Legii metrologiei nr. 19 din 04 martie 2016 pe domeniul respectiv, în cadrul Sistemului Naţional de Metrologie.

**10.** În cazul obţinerii rezultatului nesatisfăcător în timpul efectuării uneia din operaţii, verificarea metrologică se întrerupe şi rezultatul verificării se consideră negativ.

**11.** Perioada de verificare metrologică se stabileşte în conformitate cu prevederile Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal.

**VI. MIJLOACE DE VERIFICARE METROLOGICĂ**

**12.** La efectuarea verificării metrologice trebuie să se utilizeze etaloane de lucru etalonate, specificate în tabelul 6.

Tabelul 6

|  |  |
| --- | --- |
| **Denumirea etalonului de lucru sau a mijlocului de măsurare auxiliar; caracteristicile metrologice şi tehnice de bază** | **Caracteristicile necesare** |
| Instalație de verificarea a contoarelor de energie electrică  | Frecvența - 50 Hz;Curent / Tensiune – sinusoidală, cu coeficientul de torsiune nu mai mut de 5%;Abaterea valorii tensiunii de fază de la valoarea nominală - ± 1;Abaterea valorii curentului de fază de la valoarea nominală - ± 2 |

**13.** Se admite utilizarea altor etaloane de lucru etalonate, ale căror caracteristici sunt analogice sau mai exacte decât cele indicate în tabelul 6.

**VII. CERINŢE PENTRU CALIFICAREA VERIFICATORILOR METROLOGI**

**14**. La efectuarea măsurărilor în timpul verificării metrologice şi prelucrării rezultatelor măsurării se admit persoane competente pe domeniul dat.

**VIII. CERINŢE PRIVIND SECURITATEA**

**15.** La efectuarea verificării metrologice trebuie să se respecte următoarele cerinţe:

1) încăperea în care vor avea loc verificările trebuie să corespundă normelor de siguranță și sanitare;

2) în timpul verificărilor trebuie de respectat normele de siguranță referitoare la instalațiile electrice și cerințele de siguranță prescrise în documentația de exploatare a instalației;

3) la efectuarea verificărilor se admit doar persoanele care am trecut instructajul și cunosc cum să exploateze utilajul.

**IX. CONDIŢII DE VERIFICARE METROLGICĂ**

**16.** Se supun verificării metrologice contoarele care au fost plasate pe piață în conformitate cu Reglementarea tehnică privind punerea la dispoziţie pe piaţă a mijloacelor de măsurare aprobată prin Hotărârea Guvernului nr. 408 din 16.06.2015.

**17**. În procesul de verificare se vor respecta condiţiile indicate în manualul de utilizare a mijloacelor de măsurare.

**18.** Efectuarea verificării contoarelor de energie electrică se va efectua cu utilizarea echipamentului indicat în tabelul 6.

**19.** În timpul efectuării verificării metrologice trebuie să se respecte următoarele condiţii:

- temperatura mediului ambiant, °C - de la 15 până la 25;

- umiditatea relativă, % - de la 45 până la 75;

- presiune atmosferică, kPa – de la 86 până la 106;

**X. PREGĂTIREA PENTRU VERIFICAREA METROLOGICĂ**

**20**. Mijloacele de măsurare vor fi pregătite pentru verificare în conformitate cu instrucţiunile de exploatare.

**XI. EFECTUREA VERIFICĂRII METROLOGICE**

**21.** Verificarea aspectului exterior, marcarea. La efectuarea verificării aspectului exterior se va verifica corespunderea următoarelor cerinţe:

1) să fie prevăzut cu dispozitiv de afişare a cărui indicaţie să fie vizibilă pentru consumator, atunci când contorul este instalat în poziţia normală de funcţionare, specificată de producător;

2) să fie aplicate marcajele corespunzătoare;

3) existența schemei de conectare a contoarelor;

4) afişajul trebuie să aibă un număr suficient de cifre, astfel încât indicaţia acestuia să nu revină la valoarea sa iniţială atunci când energia electrică consumată în circuit corespunde unei funcţionări a contorului timp de 4.000 ore la I = I(max), U = U(n) şi FP= 1;

5) în timpul utilizării contorului trebuie să fie imposibilă aducerea la zero a indicaţiei privind energia electrică măsurată;

6) în cazul întreruperii alimentării cu energie electrică a contorului, informaţia de măsurare trebuie să rămână disponibilă pentru citire timp de cel puţin 4 luni;

7) trebuie să fie protejate împotriva intervenţiilor neautorizate şi a degradării informaţiei;

8) orice contor trebuie să poarte următoarele inscripţii:

a) numele sau marca producătorului,

b) denumirea tipului,

c) marcajul de conformitate,

d) nr. de faze și numărul de conductoare pentru care este indicat contorul,

e) nr. de serie și anul de fabricație,

f) tensiunea de referință,

g) curentul de bază și curentul maxim,

h) frecvența nominală,

i) constanta contorului,

j) indicele de clasă al contorului,

k) domeniul de temperatură de funcționare specificat, pentru care este destinat contorul sau clasa de mediu,

l) pentru contoare cu clasă de protecție II, semnul:

m) raportul sau rapoartele de transformare a transformatoarelor de măsură în cazul în care constanta contorului depinde de aceste rapoarte;

9) contorul nu trebuie să aibă deteriorări mecanice, care i-ar putea afecta capacitatea de funcţionare;

10) carcasa trebuie să dețină găuri pentru aplicarea marcajului de verificare metrologică.

Rezultatele verificării aspectului exterior vor fi calificate drept pozitive în cazul asigurării executării tuturor cerinţelor indicate în punctul respectiv. În cazul unor rezultate negative, efectuarea verificărilor este întreruptă.

**22.** Verificarea mersului în gol.

1) Verificarea mersului în gol a contoarelor statice se efectuează în următoarele etape:

a) circuitul de curent trebuie să fie deschis și trebuie să se aplice o tensiune de 115 % din tensiunea de referință;

b) durata minimă a verificării ∆t trebuie să fie:

$$∆t\geq \frac{240∙ 10^{3}}{k∙m∙U\_{verificare∙}I\_{st}}$$

Unde,

k – nr. de impulsuri emise de dispozitivul de verificare al contorului pe unitate de energie electrică;

m - este numărul elementelor de măsurare (numărul de faze);

U verificare – tensiunea de verificare în volți;

Ist – este curentul de pornire.

c) când este aplicată tensiunea, circuitele de curent nefiind parcurse de nici un curent, ieșirea de verificare a contorului nu trebuie să producă mai mult de un impuls.

2) Verificarea mersului în gol a contoarelor de inducție se efectuează în următoarele etape:

- valoarea curentului trebuie să fie de 0,01 Itr;

- factorul de putere egal cu 1;

- când contorul este alimentat la tensiunea de referință, factorul de putere este egal cu 1 și curentul de încercare, conectat conform schemei de conexiune, rotorul (discul) nu trebuie să efectueze o rotație completă. Pentru mecanismul de integrare, aceste condiții trebuie să fie aplicate numai pentru o singură rolă în mișcare.

**23.** Verificarea curentului de pornire.

1) Verificarea curentului de pornire a contoarelor se efectuează în următoarele etape:

a) contorul se conectează conform schemei de conexiune;

b) se aplică tensiunea de referință și factorul de putere egal cu 1;

c) contorul trebuie să pornească și să continue să înregistreze pentru valorile curentului de pornire indicate în tabelul 7;

d) pentru contoarele cu dispozitive de înregistrare cu role, verificarea nu trebuie efectuată cu mai mult de două role în mișcare;

e) dacă contorul este prevăzut pentru măsurarea energiei în ambele sensuri, trebuie să fie verificată pentru fiecare sens al energiei.

Tabelul 7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Contoare | Indice de clasă contor | Factor de putere |
| A | B | C |
| Conectare directă | 0,05 Itr | 0,04 Itr | 0,04 Itr | 1 |
| Conectare prin transformatoare de curent | 0,06 Itr | 0,04 Itr | 0,02 Itr | 1 |

**24.** Verificări de exactitate.

1) Verificarea exactității pentru contoarele monofazate sau trifazate de energie electrică activă statice trebuie să fie efectuate la punctele de încercare indicate în tabelul 8, în ordinea specificată în tabel, fără a aștepta atingerea stabilității termice între măsurări.

Tabelul 8

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ordinea verificăriinr. | Valoarea curentului la conectarea directă sau prin transformator | Factorul de putere | Aplicabil pentru contoare de tip | Sarcina aplicată (în cazul contoarelor trifazate) | Limita erorii tolerate pentru contoare cu indici de clasă, % |
| A | B | C |
| 1 | Imin | 1 | Monofazat și trifazat | Simetrică | ± 2,5 | ± 1,5 | ± 1,0 |
| 2 | Itr | 1 | Monofazat și trifazat | Simetrică | ± 2,0 | ± 1,0 | ± 0,5 |
| 0,5 L |
| 0,8 C |
| 3 | Imax | 1 | Monofazat și trifazat | Simetrică | ± 2,0 | ± 1,0 | ± 0,5 |
| 0,5 L |
| 0,8 C |
| 4 | Itr | 0,5 L | Trifazat | Monofazată a | ± 3,0 | ± 2,0 | ± 1,0 |
| 1 |
| 5 | Imax | 0,5 L | Trifazat | Monofazată a | ± 3,0 | ± 2,0 | ± 1,0 |
| 1 |
| 6 | Itr | 0,5 L | Trifazat | Monofazată b | ± 3,0 | ± 2,0 | ± 1,0 |
| 1 |
| 7 | Imax | 0,5 L | Trifazat | Monofazată b | ± 3,0 | ± 2,0 | ± 1,0 |
| 1 |
| 8 | Itr | 0,5 L | Trifazat | Monofazată c | ± 3,0 | ± 2,0 | ± 1,0 |
| 1 |
| 9 | Imax | 0,5 L | Trifazat | Monofazată c | ± 3,0 | ± 2,0 | ± 1,0 |
| 1 |

Notă: a – Curentul trebuie să fie aplicat la una din faze.

 b – Curentul trebuie să fie aplicat la o fază diferită de a și c.

c – Curentul trebuie să fie aplicat la o fază diferită de a și c.

2) Verificarea exactității pentru contoarele monofazate sau trifazate de energie electrică activă de inducție trebuie să fie efectuate la punctele de încercare indicate în tabelul 9, în ordinea specificată în tabel, fără a aștepta atingerea stabilității termice între măsurări.

Tabelul 9

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ordinea verificăriinr. | Valoarea curentului la conectarea directă sau prin transformator | Factorul de putere | Aplicabil pentru contoare de tip | Sarcina aplicată (în cazul contoarelor trifazate) | Limita erorii tolerate pentru contoare cu indici de clasă, % |
| A | B |
| 1 | Imin | 1 | Monofazat și trifazat | Simetrică | ± 2,5 | ± 1,5 |
| 2 | Itr | 1 | Monofazat și trifazat | Simetrică | ± 2,0 | ± 1,0 |
| 0,5 L |
| 0,8 C |
| 3 | Imax | 1 | Monofazat și trifazat | Simetrică | ± 2,0 | ± 1,0 |
| 0,5 L |
| 0,8 C |
| 4 | 5Itr | 0,5 L | Trifazat | Monofazatăa | ± 3,0 | ± 2,0 |
| 0,8 C |
| 1 |
| 5 | Imax | 0,5 L | Trifazat | Monofazatăa | ± 3,0 | ± 2,0 |
| 0,8 C |
| 1 |
| 6 | 5Itr | 0,5 L | Trifazat | Monofazatăb | ± 3,0 | ± 2,0 |
| 0,8 C |
| 1 |
| 7 | Imax | 0,5 L | Trifazat | Monofazatăb | ± 3,0 | ± 2,0 |
| 0,8 C |
| 8 | 5Itr | 0,5 L | Trifazat | Monofazatăc | ± 3,0 | ± 2,0 |
| 0,8 C |
| 1 |
| 9 | Imax | 0,5 L | Trifazat | Monofazatăc | ± 3,0 | ± 2,0 |
| 0,8 C |
| 1 |

Notă: a – Curentul trebuie să fie aplicat la una din faze.

 b – Curentul trebuie să fie aplicat la o fază diferită de a și c.

c – Curentul trebuie să fie aplicat la o fază diferită de a și c.

Eroarea de măsurare nu trebuie să depășească limitele erorii tolerate pentru contoarele cu indicele de clasă specificat de către producător.

**XII. ÎNTOCMIREA REZULTATELOR VERIFICĂRII METROLOGICE**

**19.** Rezultatele verificării metrologice se înregistrează în proces-verbal de verificare metrologică, informația minimă care trebuie să o conțină este prezentată în Anexa A.

**20.** În cazul rezultatelor satisfăcătoare ale verificării metrologice se eliberează buletin de verificare metrologică conform RGML 12:2013.

**21.** În cazul rezultatelor nesatisfăcătoare ale verificării metrologice se eliberează buletin de inutilizabilitate conform RGML 12:2013.

Anexa A

**Proces-verbal de verificare metrologică a contoarele monofazate și trifazate de energie electrică activă statice și de inducție cu indicele de clasă A, B și C în rețele de curent alternativ**

Denumirea instituției care efectuează verificarea

**Raport de verificare** Nr. Data „ \_\_ ” 20

Tip contor

Nr. și anul de fabricare

Producător

Solicitant

**Caracteristicile tehnice de bază:**

* Indicele de clasă ;
* Tensiunea nominală V;
* Curentul nominal A;

Instalația de verificare tip nr. de fabricare

nr. certificatului de etalonare din valabil pînă la

**Rezultatele verificărilor:**

1. Verificarea aspectului exterior. Marcarea

(se indică corespunde sau nu corespunde)

2. Verificări de exactitate

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ordinea verificării****nr.** | **Valoarea curentului la conectarea directă sau prin transformator** | **Factorul de putere** | **Eroarea relativă, %** | **Limita erorii tolerate pentru contoare cu indici de clasă, %** |
| **A** | **B** | **C** |
|  |  |  |  |  |  |  |

Notă: Eroarea relativă nu trebuie să depășească limita erorii tolerate.

3. Verificarea curentului de pornire

(se indică corespunde sau nu corespunde)

4. Verificarea mersului în gol

(se indică corespunde sau nu corespunde)

Verificatorul \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Data „\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (Nume, Prenume) (Semnătura)