

VERIFICAREA AUTOMATIZATĂ A CONTOARELOR DE ENERGIE ELECTRICĂ

Aliona CRAVEȚCAIA, Andrei CHICIUC

Universitatea Tehnică a Moldovei

Rezumat: *Lucrarea descrie importanța procedurilor de verificare metrologică ale contoarelor de energie electrică, iar un accent deosebit se atrage metodei wattmetru - cronometru automatizate, cea mai frecventă metodă de verificare utilizată în cadrul Laboratoarelor de verificare. În articol se reprezintă stand-ul de bază utilizat în scopul efectuării verificărilor metrologice a contoarelor de energie electrică și modalitățile de conectare a acestora la stand-ul dat. Partea originală a lucrării conține rezultatele verificărilor metrologice a unui eșantion de 20 de contoare de energie electrică, precum și analiza statistică a rezultate obținute experimental, utilizând metoda de eșantionare și fișa de control de tip "X-bară".*

Cuvinte-cheie: *contoare de energie electrică, verificare metrologică, stand automatizat de măsurare, eșantionare, abatere standard.*

1. Introducere

Energia electrică reprezintă factorul motor în viața noastră cotidiană. Fiind una din principale sursele de energie și cu siguranță cea mai utilizată, este necesar ca transportul, distribuția și consumul acesteia să fie reglementat și judicios monitorizat. Pentru o evidență corectă a distribuției energiei electrice se utilizează contoarele respective, acestea diferă funcție de numărul de faze, curentul nominal din rețea, energia măsurată (activă și/sau reactivă), clasa de precizie și, evident, principiul de funcționare. Odată cu dezvoltarea științei și tehnicii, alături de alte domenii, aparatele de măsurare de asemenea sunt supuse schimbărilor de îmbunătățire.

În contextul dezvoltării tehnologice actuale, măsurările reprezintă un domeniu indispensabil activității tehnico-științifice. Fluxurile de energie electrică, precum și cele de informație, se realizează în principal pe suportul mărimilor electromagnetice, motiv pentru care măsurarea cu precizie a acestor mărimi este absolut necesară desfășurării normale a respectivelor procese.

Verificarea metrologică a contoarelor de energie electrică, de altfel ca și a oricăror aparate de măsurare necesită vigilență deosebită, îndemânare și profesionalism. Corespunderea mijloacelor de măsurare cu standardele și normele prevăzute de asemenea fiind un detaliu important.

2. Instalația de verificare automatizată

În condițiile dezvoltării continue a metodelor și mijloacelor de măsurare, pentru verificarea contoarelor de energie electrică continuă a fi utilizată metoda clasică, metoda wattmetru – cronometru, automatizată.

Această metodă de verificare implică utilizarea unei instalații conectate direct la calculator. Instalația automatizată de verificare este dotată cu software specializat pentru fiecare tip de contor în parte, aceasta fiind aptă să asigure verificare conform cerințelor normative. Metoda de verificare se bazează pe numărarea unui anumit număr de rotații ale discului aparatului de verificat (contorului de inducție) și pe măsurarea timpului consumat pentru efectuarea respectivelor rotații. În cazul contoarelor digitale în locul numărului rotațiilor discului, în a cărui construcție acesta lipsește, sunt numărate impulsurile generate de acesta.

Pentru o descriere mai concisă, în figura 1 se prezintă stand-ul automatizat de verificare a contoarelor de energie electrică.



Figura 1. Stand automatizat de măsurare, verificare și calibrarea a contoarelor de energie electrică.

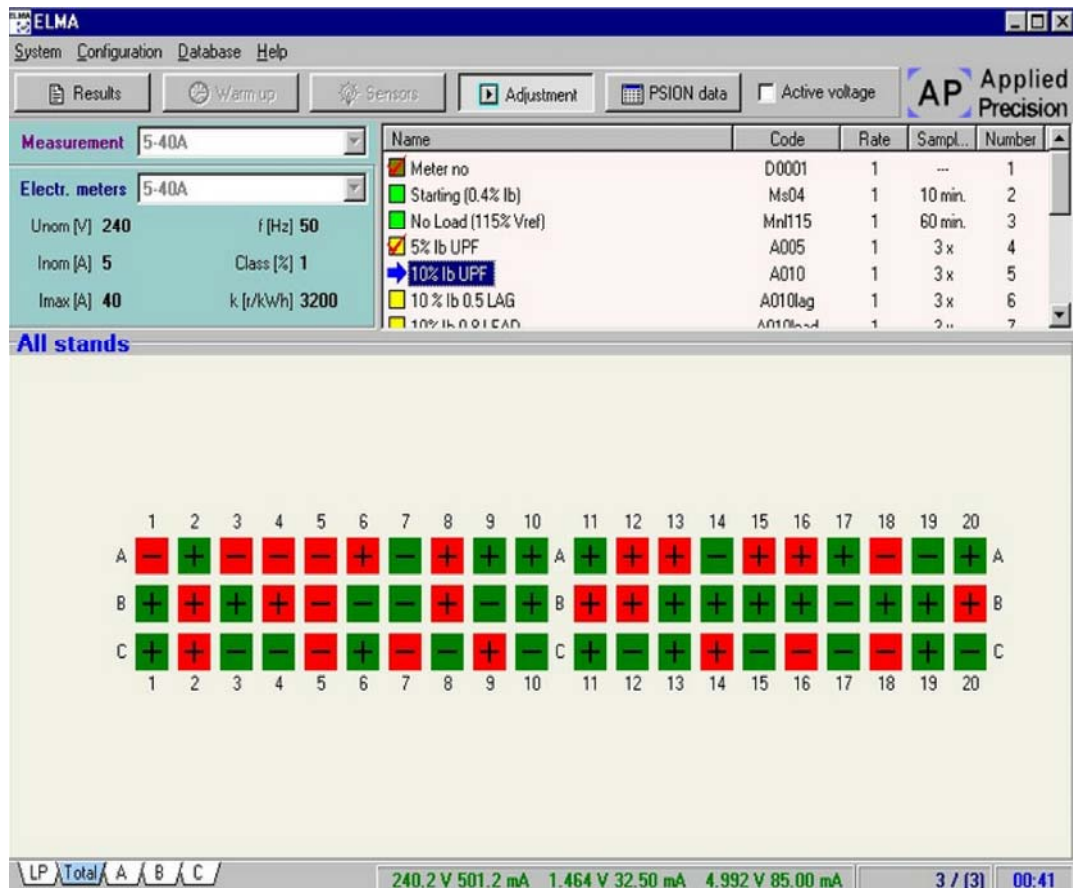


Figura 2. Software pentru gestionarea datelor sistemului automat de măsurare, testare și calibrare a contoarelor de energie electrică.

În partea dreaptă sus sunt afișate datele nominale ale tipului de contor supus verificării, în partea stângă - parametrii contorului supus verificării, iar în partea de jos sunt reprezentate fazele și numărul de contoare verificate.

3. Rezultatele verificărilor

În urma efectuării unui șir de măsurări pentru 20 de contoare de energie electrică trifazate, electronice, tip Landis-Gyr E230, selectând datele pentru parametrii nominali, adică $U=380$ V, $f=50$ Hz, $I_n=10$ A. s-au obținut rezultatele:

Tabelul 1. Eșantioanele datelor colectate pentru parametrii nominali

Esantion nr.1	Esantion nr.2	Esantion nr.3	Esantion nr.4
0,05	0,17	0,5	0,11
0,15	0,39	0,7	0,16
0,3	0,47	0,45	0,24
0,48	0,8	1,01	0,45
0,57	0,9	0,8	0,48

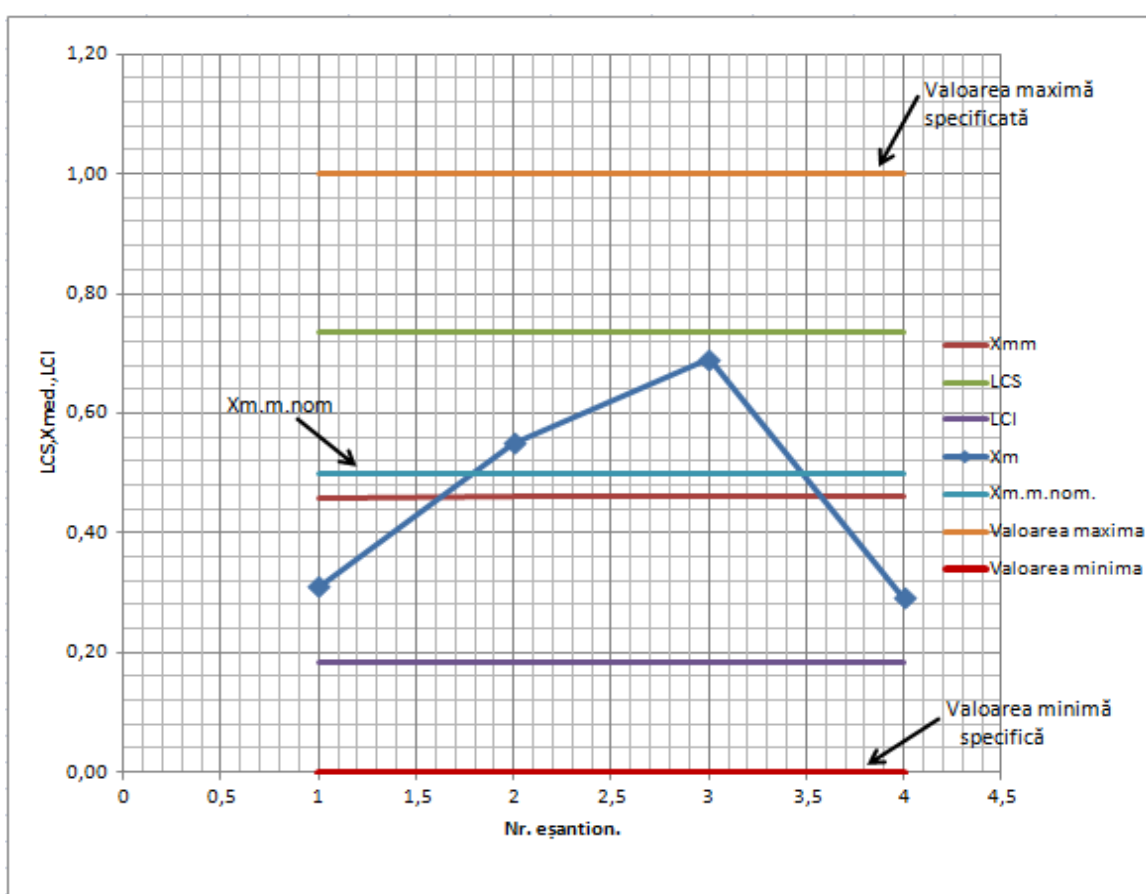


Figura 5. Fișa de control de tip "X-bară" obținută conform calculului statistic

Pentru a menține sistemul de verificare la un nivel acceptabil și pentru a îmbunătăți metodele de control este necesar de a asigura că fișa de control a procesului nu iese din limitele stabilite.

Controlul procesului de verificare implică de asemenea și calculul abaterii standard a rezultatelor de la normele prevăzute.

$$S = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{0,48}{2,326} = 0,206$$

(1)

unde, $d_2=2,326$

Pentru aprecierea cantitativă a procesului de verificare se calculează capabilitatea procesului:

$$C = \overline{X} \pm E_2 \cdot \overline{R} \quad (2)$$

unde $E_2 = 1,29$ pentru un eșantion de 5 unități, deci obținem capabilitatea procesului:

$$C = \overline{X} \pm E_2 \cdot \overline{R} = 0,46 \pm 1,29 \cdot 0,48 = 0,46 \pm 0,62 \quad (3)$$

Concluzii

Contoarele electronice reprezintă o realizare avansată a tehnologiilor din domeniul măsurării și evidenței consumului de energie electrică. Pe parcursul ultimei perioade de timp contoarele electronice au devenit tot mai răspândite în sistemul electroenergetic al R.Moldova, acest lucru se atestă în special în cadrul întreprinderilor, în unitățile economice cu un consum sporit al energiei.

Analiză statistică efectuată în cadrul acestei lucrări asupra unui șir de contoare electronice de energie electrică de tipul Landis-Gyr E230 și conform fișelor de control întocmite asupra procesului de verificare metrologică a acestora putem face următoarea constatare: cercetând fișa de control obținută se observă că procesul de verificare intră în limitele calculate, dar și cele specificate, cu toate că nu depășește limitele date, ea totuși este deplasată spre stânga. Pentru a readuce la normal procesul este nevoie de întreprins măsurile cuvenite, de analizat mai detaliat în care moment s-a produs devierea de la normal și care sunt cauzele ei. În acest caz, deoarece avem un aparat de tip modernizat una din cauzele principale ale apariției erorilor este factorul uman.

Bibliografie

1. Chiciuc Andrei, *Măsurări electrice. Îndrumar de laborator*, Chișinău, UTM, 1999,
2. Chiciuc Andrei, *Verificările metrologice ale mijloacelor de măsurare*, UTM, 2004, http://www.utm.md/metrolog/manuale/mas_lab/ME2.pdf
3. Carmen Ionescu Golovanov *Măsurarea mărimilor electrice în sistemul electromagnetic*, București, Editura Academiei Române / Editura A.G.I.R., 2009 ISBN 978-973-27-1887-2.
4. Alexandru Tarlajanu, *Controlul și certificarea producției*, Chișinău, UTM, 2010.