

CUPRINS

Prezentări și sinteze

- Anatolii BESCUPSCHII, Alexandra CRUDU**
Laboratorul Mărimi Fizico-Chimice.
Importanță, perspective și tendințe 5
- Alexei PIANÎH**
Metode actuale de determinare a intervalelor de etalonare 8

Metrologie generală, cercetări și rezultate

- Vasile CODIȚĂ**
Transferul unității de măsură a rezistenței electrice
10 k Ω \rightarrow 100 k Ω 12

Metode de încercări și tehnologii noi

- Grigore BUZUC**
Importanța dezvoltării capabilităților de măsurare a temperaturii
prin metoda fără contact 16
- Irina ȚURCAN**
Evaluarea conformității la compatibilitate electromagnetică
a echipamentelor din domeniul tehnologiilor informaționale 20

Metrologie legală

- Ana CIUBARA, Diana BOLOTOVICI**
Fondul național de documente normative în domeniul
metrologiei 23
- Ordine ale Ministerului Economiei al Republicii Moldova 25
- Hotărâri ale INM 30

COLEGIUL DE REDACȚIE

Teodor Bîrsa, redactor șef

Director metrologie legală, INM

Vitalie Dragancea, redactor șef adjunct

Director general, INM

Ana Ciubara, redactor

Specialist secție documente normative, INM

Larisa Mamaliga, redactor

Specialist principal secție metrologie interdisciplinară, INM

RECENZENȚI

Teodor Bîrsa, director metrologie legală, INM

Constantin Bordianu, director metrologie aplicată, INM

Diana Bejenaru, vice-director metrologie legală, INM

Calarașan Olesea, manager SMC, INM

MEMBRII CONSILIULUI ȘTIINȚIFIC EDITORIAL

Fănel Iacobescu, președinte de onoare al CȘE al Institutului

Național de Metrologie din România

Director General al Biroului Român de Metrologie Legală

Președinte RENAR

Constantin Bordianu, director metrologie aplicată, INM

Leonid Culiuc, academician, coordinator al secției

“Științe Naturale și Exacte”, AȘM

Artur Buzdugan, dr. habilitat, director al Agenției Naționale

de Reglementare a Activităților Nucleare și Radiologice

Mirella Buzoianu, dr. inginer, director științific al Institutului

Național de metrologie din România

Ilie Nucă, conf. univ, dr. în științe tehnice, șef catedră

“Electromecanică și Metrologie”, Universitatea Tehnică

a Moldovei

Andrei Chiciuc, conf. dr. ing, șef al departamentului de

management al calității, Universitatea Tehnică a Moldovei

Alexandru Tarlajan, dr. în științe tehnice, Universitatea Tehnică

a Moldovei

Victor Stan, conf. univ., șef catedră “ Meteorologie, Metrologie

și Fizică Experimentală” , Universitatea de Stat

din Moldova

Eugenia Spoială, director general al Centrului Național

de Acreditare “MOLDAC”.

Adresa redacției / Editorial office:

Institutul Național de Metrologie,

Str. E. Coca, nr. 28, or. Chișinău, MD 2064 Republica Moldova

Tel.: /+373/ 22 903 100

e-mail: documente@metrologie.md

Toate drepturile asupra materialelor publicate în revistă sunt rezervate INM.

Punctele de vedere exprimate în articole aparțin autorilor, redacția rezervându-și dreptul de a prezenta și alte opinii.

Cererile pentru procurarea revistei și pentru abonamente vor fi adresate INM, la adresa de e-mail documente@metrologie.md sau la tel. 022 903 125, 022 903 104.

Institutul Național de Metrologie, întru exercitarea adecvată a funcțiilor sale în domeniul metrologiei prevăzute de legislație, a lansat publicația periodică de specialitate – revista „Metrologie”. Revista va reflecta realizările și perspectivele cercetărilor științifice în domeniul metrologiei în RM, va familiariza comunitatea metrologică din țară cu realizări internaționale din domeniu, va promova noile tehnici de măsurare dezvoltate în laboratoarele de încercări și etalonări autohtone, va publica rezultatele comparațiilor interlaboratoare naționale și internaționale.

INM invită la colaborare specialiștii din domeniu, care au realizat lucrări, prezentări, studii în domeniul Metrologiei și le pune la dispoziție spațiu de publicare în Revista Metrologie.

Pentru detalii suplimentare vă rugăm să ne contactați la adresa redacției:

**INM, str. E. Coca, 28,
tel. 022 903 104, fax. 022 903 121,
E-mail: documente@metrologie.md**

Reguli de prezentare a articolelor pentru revista “Metrologie”:

Generalități

Lucrările trimise spre publicare trebuie să reprezinte contribuții originale ale autorului. Responsabilitatea pentru veridicitatea informațiilor prezentate revine autorilor.

Redacția își rezervă dreptul de a nu publica lucrările pe care le consideră necorespunzătoare.

Manuscrisele articolelor nu se înapoiază autorilor.

Reguli de redactare

- 1. Articolele vor avea minim 2 și maxim 6 pagini, vor fi redactate la calculator cu utilizarea editorului de texte MICROSOFT WORD sub WINDOWS, cu caractere Times New Roman, corp de literă 11, și vor fi trimise la redacție pe suport electronic (CD, E-mail, Flash). Desenele și imaginile vor fi alb-negru, încorporate în articol și pe un fișier separat.*
- 2. Articolele trebuie să fie însoțite de un rezumat de maximum 100 cuvinte, în limbile română sau engleză, și de o listă de cuvinte cheie.*
- 3. Autorii vor indica numele și prenumele, titlurile științifice, funcția, locul de muncă, adresa (inclusiv electronică) și telefonul de contact.*
- 4. Nu se admit prescurtări, în afară de cele recunoscute și de largă utilizare.*
- 5. Indicarea materialului bibliografic se va face complet: autor, titlu în limba originală, ediția, numărul volumului, locul publicării, editura, anul apariției.*
- 6. Referințele bibliografice vor fi marcate în text prin indicarea numărului de ordine al lucrării, încadrat în paranteze drepte.*

MĂRIMI FIZICO-CHIMICE. IMPORTANȚĂ, PERSPECTIVE ȘI TENDINȚE



Anatolii BESCUPSCHII,
Șef interimar laborator Mărimi Fizico-Chimice
Institutul Național de Metrologie

e-mail: fizico_chimie@metrologie.md
tel.: (+373) 22 903 141



Alexandra CRUDU,
Inginer laborator Mărimi Dimensionale
Institutul Național de Metrologie

e-mail: alexandra.crudu@metrologie.md
tel.: (+373) 22 903 119

Rezumat: *Articolul prezintă succint activitatea Laboratorului Mărimi Fizico-Chimice din cadrul Institutului Național de Metrologie și dezvăluie necesitatea creării și dezvoltării etalonului intensității luminoase. De asemenea se referă la unitățile de măsură, utilitatea și impactul acestora asupra calității vieții.*

Cuvinte cheie: *mărimi fizico-chimice, etalon, intensitatea luminoasă*

Summary: *The article provides brief information about the work of the Physico-Chemical Laboratory of the National Institute of Metrology and reveals the necessity of creating and developing the luminous intensity standard. Also refer to units of measurement, utility and impact of quality of life.*

Keywords: *measurement physico-chemical, standard, luminous intensity*

INTRODUCERE

Metrologia s-a dezvoltat odată cu evoluția societății umane, care în mare parte este bazată pe transmiterea de experiențe acumulate de la o generație la alta. Aceasta a condiționat creșterea constantă a cerințelor față de exactitatea și uniformitatea măsurărilor. Totodată, procesul de industrializare activă a condiționat apariția unor noi direcții ale metrologiei. Din cele mai noi direcții metrologice putem menționa “mărimile fizico-chimice” și “mărimile ionizante”, care, în ciuda “vîrstei” relativ mici, au o prezență largă în viața societății umane actuale și un impact extrem de puternic. Impactul este amplificat de răspîndirea

proceselor automatizate de producere. Spre exemplu o eroare mică în măsurările utilizate la producerea preparatelor farmaceutice le pot transforma din medicamente în produse periculoase.

Pe parcursul deceniilor întregi savanții din toată lumea încercau să modernizeze etaloanele pe care le dețineau astfel încît unitatea de măsură reprodusă, conservată și transmisă de către etalonul dat să aibă o abatere de la valoarea convențional adevărată, cît mai mică. Dezvoltînd astfel un sistem de măsurare care ar face posibilă obținerea măsurărilor exacte și de încredere, adecvate scopului din țară și acceptate internațional. Creșterea numărului lor a indus cerința de a le structura după domenii de influență unde

fiecare domeniu administrează anumite mărimi fizice și anume: mase și mărimi derivate; mărimi electromagnetice; frecvență și timp; volum și debit; mărimi dimensionale; mărimi fizico-chimice; radiații ionizante; mărimi termice. Toate aceste domenii au o importanță majoră în dezvoltarea societății și a nivelului de trai.

Domeniile sus menționate se regăsesc în denumirile laboratoarelor din cadrul Institutului Național de Metrologie a Republicii Moldova. Laboratoarele au în gestiune o bază tehnică de nivel superior, după clasa de precizie și stabilitate în timp a mărimii deținute din țară, care prin gestionare corectă conferă siguranță în dezvoltarea viitorului prosper.

IMPORTANȚA MĂRIMILOR FIZICO-CHIMICE

Încă de la înființarea Institutului Național de Metrologie, mărimile fizico-chimice s-au constituit într-un domeniu distinct de activitate. Urmărind îndeaproape nevoile pieței, laboratorul a abordat problematica măsurării mărimilor relevante: pH-ul, transmitanța spectrală, concentrația molară, densitatea, lungimea de undă spectrală, absorbanta, intensitatea luminoasă și altele. Toate aceste mărimi au un impact major în asigurarea calității vieții, acestea au fost dezvoltate, întreținute și transmise laboratoarelor de încercări din diferite domenii ale industriei alimentare, grele și ușoare, iar fiecare unitate aduce contribuția sa în calitatea produsului finit. Exemple tipice de importanță a măsurărilor fizico-chimice sunt:

- *pH-ul* – este logaritmul cu semnul schimbat al concentrației ionilor de H din soluție[3]. Se utilizează la determinarea acidității sau bazicității produselor alcoolice, farmaceutice și alimentare, valoarea căruia poate afecta sănătatea populației în mod direct.
- *transmitanța spectrală* – este fracția din radiația luminoasă incidentă ce trece printr-un material sau substanță. Se utilizează la determinările atât cantitative cât și calitative a compoziției materiei prime sau a produsului finit din industria alimentară, farmaceutică, chimică, grea și ușoară.
- *concentrația molară* – este raportul dintre cantitatea (moli) unui component dintr-un amestec și volumul amestecului [1]. Se utilizează în domeniul medical la determinările microelementelor sîngelui și în laboratoarele chimice, la prepararea diferitor compuși chimici.
- *densitatea* – este o mărime fizică folosită pentru descrierea materialelor și definită ca masa unității de volum [2]. Se utilizează la determi-

narea grăsimii produselor lactate, calității petrolului, vinului, alcoolului, etc.

- *intensitatea luminoasă* – este fluxul luminos emis într-o anumită direcție de o sursă luminoasă punctuală, raportat la unitatea de unghi solid în care emite sursa. Se utilizează la determinarea calității iluminării locurilor de muncă, studii, trai, iluminării stradale și la determinarea calității puterii de iluminare a becurilor pentru automobile.

Astfel, asigurarea calității vieții se poate efectua doar prin transmiterea și conservarea unității de măsură de la etaloanele ierarhic superioare la etaloanele naționale și respectiv la cele de lucru. Doar prin intermediul etalonării putem determina valoarea convențional adevărată pe care o indică măsurandul. Executarea corectă a măsurării ne însuflă încredere în calitatea produsului procurat, căci în cazul în care mijlocul de măsurare cu ajutorul căruia s-a determinat un indice de calitate a produsului nu este etalonat atunci acesta pune în pericol sănătatea și viața oamenilor.

PERSPECTIVE ȘI TENDINȚE ÎN DOMENIU MĂSURĂRII INTENSITĂȚII LUMINOASE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

În ultimii ani tot mai mediatizat a devenit subiectul calității intensității luminii și efectele perturbatoare ale luminii artificiale provenite de la sistemele de iluminat artificiale. Efectele luminii pot fi benefice dacă sistemele de iluminat sunt corespunzător realizate sau dimpotrivă, pot fi dăunătoare dacă acestea nu respectă reguli minime privind dimensionarea, montarea, exploatarea și întreținerea. Pentru a cunoaște efectele luminii asupra sănătății omului este necesar de cunoscut, mai întâi de toate, ce este lumina, din ce este compusă și ce caracteristici fizice are.

Lumina este stimulul care acționează asupra reținei din ochi, la omul sănătos, provocînd senzația vizuală. Din punct de vedere fizic, lumina este o radiație electromagnetică. Pentru a putea fi percepută de om, ea trebuie să aibă anumite caracteristici: frecvența trebuie să fie cuprinsă între limitele sensibilității vizuale ale receptorilor fotosensibili din retină (380-750 nm), iar intensitatea trebuie să depășească pragul de sensibilitate al acestora.

Atît, lumina care provine direct de la o sursă de lumină cât și cea transmisă, reflectată, sau refractată de diferite corpuri, are pentru ochiul uman o serie de caracteristici, printre care:

- *intensitate luminoasă* - determinată de puterea transportată de radiație și de sensibilitatea reținei;

- *culoare* - determinată de spectrul de frecvențe ale radiației incidente pe rețină;
- *polarizare* - determinată de planurile sau planul de oscilație al undelor electromagnetice;
- *coerență* - determinată de faza oscilațiilor.

Drept scop pentru asigurarea securității sănătății oamenilor, în domeniu intensității luminoase, laboratorul „Mărimi Fizico-Chimice” din cadrul INM creează și dezvoltă etalonul **intensității luminoase**.

Obiectivul urmărit o dată cu crearea etalonului intensității luminoase este constituirea capacităților de preluare, conservare și transmitere a unității de măsură a intensității luminoase, care la moment în țară lipsesc. Etalonul constituit va putea fi utilizat atât la efectuarea cercetărilor calității iluminării becurilor de uz casnic, stradal și fotodiodelor, cât și la cercetarea parametrilor tehnici și metrologici a luxmetrelor de toate tipurile.

Etalonul creat va fi constituit din următoarele componente de bază:

- Cameră de tip tunel, absolut neagră cu lungimea de 9 m;
- Bancă fotometrică cu o lungime de 6 m;

- Trei seturi de lămpi, a câte 3 lămpi etalon, etalonate după puterea de iluminare, cu o putere nominală de 35, 100 și 500 cd, ce va asigura diapazonul de măsurare 10-1500 lx;
- Un set a câte 3 lămpi etalon, etalonate după indice de culoare a temperaturii filamentului lămpii;
- Comparator de temperatură cu intervalul de măsurare 2000-3000 K;
- Set de filtre optice din sticlă HC-7, HC-8 cu factorul spectral de transmisie cuprins între valorile 10-50 %;
- Sistem de alimentare, reglare, înregistrare și control al curentului electric ce trece prin filamentul lămpii etalon.

Etalonul intensității luminoase va permite accesul simplu a operatorilor economici la unitatea de măsură sigură și trasabilă, îmbunătățirea calității iluminării în spațiile publice, locurilor de muncă și un control mai bun al calității elementelor de iluminare comercializate pe piața Republicii Moldova, și a luminii produse de ele.

BIBLIOGRAFIE

1. Bazil Popa și colaboratorii „Manualul inginerului termotehnician (MIT)”, vol. 1, București: Editura Tehnică, 1986
2. Плотность — статья из Физической энциклопедии. Т.3, стр.637.
3. Бейтс Р. Определение рН. Теория и практика. 2 издание. Перевод с английского под редакцией акад. Б. П. Никольского и проф. М. М. Шульца. — Л.: Химия. 1972.

METODE ACTUALE DE DETERMINARE A INTERVALELOR DE ETALONARE



Alexei PIANÎH,
Șef Laborator Mase și Mărimi Derivate,
Institutul Național de Metrologie

e-mail: mase@metrologie.md
tel.: (+373) 22 903 139

Rezumat: *Prezenta lucrare are ca scop stabilirea avantajelor utilizării metodelor de determinare a intervalelor de etalonare în laboratoarele de încercări/etalonări și în organizațiile ce dispun de etaloane de referință. Lucrarea nu se referă la intervalele de verificări metrologice ale mijloacelor de măsurare. Se discută importanța riscurilor și problemelor potențiale folosirii unei abordări imobile de stabilire a programului de etalonări. Se propune analiza modalităților de determinare și de analizare a intervalelor de etalonare și factorilor ce pot influența modificarea lor.*

Cuvinte cheie: *interval de etalonare, metodă de calcul, mijloc de măsurare*

Summary: *This paper aims to discover the advantages of using the methods of determination of calibration intervals in tests/calibrations laboratory and organizations that have reference standards. The paper does not refer to intervals of metrological verification. It discusses the importance of risks and potential problems using an approach immovable establishing calibration program. The proposed analysis methods for determining and reviewing calibration intervals and factors that may influence their modification.*

Key words: *calibration interval, calculation method, measuring instrument*

INTRODUCERE

Nevoile societății pentru măsurări cât mai exacte și trasabile sporesc chiar mai mult decât o atestă istoria științei și tehnologiei. Procesul de globalizare impune un sistem de măsurare unic, uniform și coerent. La nivel național, sistemul de măsurare reprezintă infrastructura tehnică care face posibilă obținerea măsurărilor exacte și de încredere, adecvate scopului din țară și acceptate internațional [1].

Industria din Republica Moldova și organizațiile ce furnizează servicii pe piață sunt antrenate în ultimele decenii într-o continuă armonizare a proceselor, practicilor de lucru și a sistemelor de management al calității

propriu cu normele și principiile europene. De asemenea și domeniul metrologiei reprezintă o ramură semnificativă în sporirea calității economiei în întregime. Așadar în țările Uniunii Europene fiecare procent din Produsul Intern Brut alocat cheltuielilor specifice tehnicilor de măsurare avansate din domeniul metrologiei generează în medie 2,7 % în PIB [2] ca beneficiu.

ÎNCREDEREA ÎN CARACTERISTICILE ETALOANELOR DIN LABORATOARE

Pentru menținerea capabilității unui laborator de a furniza rezultate ale măsurărilor trasabile și de încredere, un aspect importat îl constituie determina-

rea corectă a perioadei dintre etalonările succesive ale etaloanelor proprii.

Laboratoarele de etalonări/încercări sunt acreditate conform standardului SM SR EN ISO/IEC 17025:2006 – "Cerințe generale pentru competența tehnică a laboratoarelor de încercări și etalonări". Prezentul standard prevede anumite clauze ce țin de necesitatea etalonării propriilor mijloace de măsurare [3]:

5.5.2 "... Trebuie să se întocmească programe de etalonare pentru mărimile cheie sau valorile instrumentelor, dacă acestea au un efect semnificativ asupra rezultatelor..."

5.5.8. "Ori de câte ori este posibil, toate echipamentele aflate sub controlul laboratorului care necesită etalonare trebuie etichetate, codificate sau identificate în orice alt fel pentru a indica starea etalonării, inclusiv data când a fost realizată ultima etalonare și data sau criteriile de expirare când trebuie refăcută etalonarea"

5.6.1 "Toate echipamentele folosite pentru încercări și/sau etalonări, incluzând echipamente pentru măsurări suplimentare (de exemplu pentru condițiile de mediu), care au un efect semnificativ asupra exactității sau validității rezultatelor încercării, etalonării sau eșantionării trebuie etalonate înainte de a fi puse în funcțiune. Laboratorul ar trebui să aibă stabilite programe și proceduri pentru etalonarea echipamentelor sale."

Plus conform SM SR EN ISO 9001:2011 [4] conține cerința:

7.6 "...Atunci când este necesar să se asigure rezultatele valide, echipamentele de măsurare trebuie: a) etalonate sau verificate, sau ambele, la intervale specificate, sau înainte de întrebuițare față de etaloane de măsură trasabile pînă la etaloane internaționale sau naționale..."

În practica internațională stabilirea intervalului de etalonare nu este responsabilitatea organismelor de acreditare sau menționată într-o prevedere legală. Fiecare laborator are responsabilitatea să stabilească intervalul de etalonare bazîndu-se pe necesitățile (incertitudinea declarată și domeniul de măsurare) și analiza riscurilor în activitate.

Scopul general al unei etalonări periodice constă în:

- îmbunătățirea estimării deviației dintre o valoare de referință și o valoare obținută folosind un mijloc de măsurare, și incertitudinea acestei deviații, la momentul când mijlocul este utilizat;
- reasigurării incertitudinii care poate fi obținută cu mijlocul de măsurare și confirmarea apariției sau nu a uzării acestuia, care ar putea duce la dubii în privința rezultatelor obținute anterior.
- Pentru a ghida organizarea acestor cerințe a standardului au fost elaborate documentele combinate ILAC-G24:2007 și OIML D 10:2007 care [5]:

- acordă linii directoare asupra modalității de determinare a intervalului de etalonare;
- identifică și descriu metodele de evaluare a intervalului de etalonare.

La moment, în Republica Moldova, perioada dintre etalonări se alege identică cu cea reglementată pentru verificările metrologice sau se utilizează uneori și așa numita "intuiție inginerescă", care stabilește intervalele inițiale de etalonare, și un sistem care menține intervale fixe, fără revizuirii. Asemenea practici nu sunt demne de încredere și prin urmare nu sunt recomandate.

Este oare aceasta o practică corectă? Sunt asigurate oare recomandările internaționale ILAC-G24:2007 sau cerințele standardului SM SR EN ISO/IEC 17025:2006.

Răspunsul și, mai ales, atitudine față de întrebările date trebuie să fie asigurat de către sistemul de management al calității al fiecărei întreprinderi.

Odată ce intervalul de etalonare a fost stabilit pe baza unui algoritm de rutină, o ajustare a intervalului de etalonare ar putea fi posibilă în scopul optimizării balanței între riscuri și costuri. Evident, se va constata faptul că intervalele de etalonare alese inițial nu dau rezultatele optime dorite datorită unor cauze, printre care:

- mijloacele de măsurare pot fi mai puțin de încredere decît s-a așteptat;
- s-ar putea să fie suficientă o etalonare selectivă a anumitor mijloace de măsurare în locul unei etalonări complete;
- tendința de alunecare determinată de reetalonarea mijloacelor de măsurare poate arăta că intervalele mai lungi de etalonare pot fi posibile fără creșterea riscurilor, etc.;
- regimul de utilizare poate să nu fie cel anticipat.

Cu alte cuvinte s-ar putea descrie riscurile ce se pot ivi dacă nu se cercetează cu atenție intervalul de etalonare. Astfel, dacă perioada aleasă între etalonări e mai scurtă decît cea reală apare riscul pierderii în zadar a timpului, care ar fi necesar pentru efectuarea unor alte activități mai importante sau persistă pericolul diminuării calității caracteristicilor metrologice ale etalonului, în cazul transportărilor exagerate. Altădată dacă perioada aleasă între etalonări e mai lungă decît cea reală, apare riscul pierderilor financiare legate de certificatele de etalonare retrase de la agenții economici, care, la rîndul lor, vor suporta pierderi financiare. Evident, conștientizarea necesității cercetării și stabilirii cu evaluări coerente a intervalului de etalonare va denota un plus de profesionalism și atitudine convingătoare din partea organizației ce stabilește un plan de etalonări a mijloacelor proprii.

CUM SE DETERMINĂ PERIOADA DE ETALONARE?

Conform ILAC-G24:2007/OIML D 10:2007, procesul de determinare a intervalelor de etalonare este un proces matematic și statistic complex care necesită date exacte și suficient acumulate, în timpul procesului de etalonare.

Astfel, fiecare laborator trebuie să selecteze metode potrivite activităților sale și să le documenteze

pe cele utilizate. Adică e nevoie de menținerea diverselor înregistrări, în baza cărora se vor lua decizii de stabilire a intervalelor de etalonare a mijloacelor de măsurare.

Una dintre cele mai semnificative decizii privind etalonarea reprezintă răspunsul la enunțul: “Cînd să fie făcută?” și “Cît de des să fie făcută?”. Un mare număr de factori (figura 1) influențează intervalul de timp care ar trebui să fie admis între etalonări și care trebuie să fie luate în calcul de către laborator.

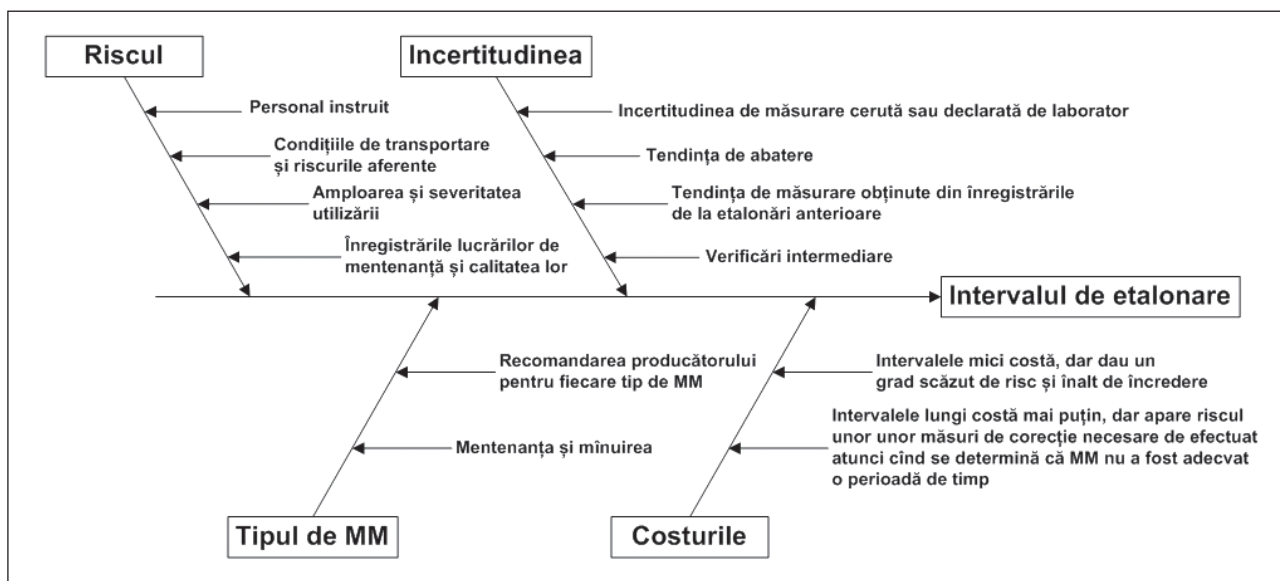


Figura 1. Factori ce influențează intervalul de etalonare

Aparent nu există cel mai bun mod practic care poate fi aplicat universal pentru stabilirea și ajustarea intervalelor de etalonare. Aceasta a creat o nevoie pentru înțelegerea mai bună a determinării intervalului de etalonare. Laboratorul poate să aleagă metodele publicate în standarde sau cele emise de către organizațiile tehnice internaționale.

Metodele pot fi utilizate pentru alegerea inițială a intervalului de etalonare și reajustarea acestor intervale pe baza experienței. Metodele dezvoltate în laborator sau metodele adoptate de către laborator pot fi de asemenea utilizate dacă sunt adecvate și dacă sunt validate. Laboratorul trebuie să selecteze metodele potrivite și să le documenteze pe cele utilizate.

Rezultatele etalonărilor ar trebui înregistrate și menținute ca istoric, pentru a sta la baza viitoarelor decizii de stabilire a intervalelor de etalonare a mijloacelor de măsurare.

Independent de intervalele de etalonare stabilite, laboratorul trebuie să aibă un sistem adecvat al managementului calității, care să asigure funcționarea corespunzătoare a mijloacelor de măsurare utilizate între două etalonări succesive

ALEGEREA INIȚIALĂ A INTERVALELOR DE ETALONARE

Decizia inițială în determinarea intervalului de etalonare se bazează pe următorii factori:

- recomandările producătorului față de mijlocul de măsurare;
- așteptările privind amploarea și severitatea utilizării;
- influența mediului înconjurător;
- incertitudinea de măsurare cerută;
- erorile maxime admise (ex. de către autorități de metrologie legală);
- ajustări (sau modificări) ale mijlocului de măsurare;
- influența cantității măsurate (ex. efectul temperaturii ridicate asupra termocupurilor);
- informații publicate sau aflate în baze de date comune despre același mijloc de măsurare sau mijloace de măsurare similare.

METODELE DE ANALIZĂ A INTERVALELOR DE ETALONARE

O serie de metode este disponibilă pentru revizuirea intervalelor de etalonare. Metoda aleasă diferă dacă:

- mijloacele de măsurare sunt tratate individual sau în grup (ex. după modelul producătorului sau după tip);
- mijloacele de măsurare prin tendințe manifestate în timp sau prin utilizare nu își încadrează sau depășesc cu mult intervalul de etalonare stabilit valorilor incertitudinii;
- mijloacele de măsurare manifestă diferite tipuri de instabilități;
- mijloacele de măsurare suferă ajustări și reglări;
- sunt disponibile date referitoare la istoricul etalonerilor mijloacelor de măsurare

Metoda 1: Ajustarea automată sau "scara" (timp calendaristic). De fiecare dată când un mijloc de măsurare este etalonat pe bază de rutină, intervalul următor de etalonare este extins dacă se constată că acesta se află în limitele a ex. 80% din eroarea maximă permisă impusă pentru măsurare, sau redus dacă se constată că se află în afara limitelor erorii maxime permise.

Acest răspuns în "scară" poate genera o ajustare rapidă a intervalelor de etalonare și poate fi aplicat fără eforturi administrative. Când înregistrările sunt menținute și folosite, vor fi cunoscute eventualele probleme ale anumitor mijloace de măsurare care reclamă modificări tehnice, sau acțiuni preventive de mentenanță.

Metoda 2: Grafic de control (timp calendaristic). Graficul de control este unul din cele mai importante instrumente ale Controlului Statistic al Calității (SQC). Principiul de lucru constă în alegerea rezultatelor și a punctelor semnificative ale etalonării. Din aceste puncte reprezentate grafic, se stabilește atât împrăștierea rezultatelor cât și tendința de alunecare. Din aceste reprezentări, poate fi calculat intervalul optim.

Metoda 3: Timp "în uz". Această metodă este o variantă a primelor două. Metoda de bază rămâne neschimbată dar intervalul de etalonare este exprimat în ore de utilizare și nu în luni calendaristice. Mijlocul de măsurare este acordat cu un sistem de indicare a timpului de utilizare rămas și este returnat pentru etalonare când acest sistem indică o valoare specificată. Exemple de astfel de aparate de măsurare sunt

termocuplurile, folosite la temperaturi extreme, manometre cu pistoane și greutateți, instrumente de măsurare pentru lungimi (mijloace de măsurare care pot fi subiectul unei uzuri mecanice).

Metoda 4: Verificarea în serviciu, sau testarea "cutia neagră". Această metodă este o variantă a metodelor 1 și 2 și este aplicabilă în mod particular mijloacelor de măsurare complexe. Parametrii critici sunt verificați frecvent (o dată pe zi sau mai des) cu o trusă portabilă de etalonare, sau preferabil, cu o "cutie neagră" făcută special pentru a verifica parametrii selecționați.

Dacă mijlocul de măsurare este găsit a fi în afara erorii maxim permise de către "cutia neagră", atunci el este direcționat spre o etalonare completă.

Metoda 5: Alte abordări statistice. Metode bazate pe analize statistice ale unui singur mijloc de măsurare sau a unui tip de mijloace de măsurare pot fi de asemenea o posibilă abordare. Astfel de metode stîrnesc din ce în ce mai mult interes, în special când sunt utilizate în combinație cu softuri adecvate.

CONCLUZII

Laboratoarele de etalonări/încercări și organizațiile ce dispun de etaloane de referință din Republica Moldova ar putea să se alinieze la abordările internaționale de stabilire a intervalelor de etalonare pentru a confirma încrederea în caracteristicile de etalonare a laboratoarelor. Pentru aceasta e binevenită utilizarea recomandărilor ghidurilor corespondente și a metodelor de calcul recunoscute.

Principalul avantaj financiar de implementare al acestor metode de calcul ar fi:

În cazul extinderii intervalului de etalonare laboratorul va efectua mai rar etalonările externe pentru confirmarea caracteristicilor metrologice și prețurile vor fi mai mici.

În cazul scurtării intervalului de etalonare, laboratorul va evita riscul sustragerii unor certificate de etalonare de pe piață, efect care va diminua imaginea și poate chiar unele penalități.

Existența și aplicarea unei metode de calcul a perioadei între etalonări nu reprezintă o cerință față de laboratoarele de etalonări, totuși, aceasta rămîne pe responsabilitatea fiecărui laborator, fiind interpretat și ca un indicator de calitate de către organismele internaționale.

BIBLIOGRAFIE

1. Ghid EURAMET nr. 10: "EURAMET și operarea INM-urilor", 2008
2. <http://www.agir.ro/buletine/635.pdf>
3. SM SR EN ISO/IEC 17025:2006 "Cerințe generale pentru competența laboratoarelor de încercări și etalonări"
4. SM SR EN ISO 9001:2011 Sistemele de management ale calității. Cerințe"
5. ILAC-G24:2007/OIML D 10:2007 "Linii directoare pentru determinarea intervalelor de etalonare a aparatelor de măsurare"

TRANSFERUL UNITĂȚII DE MĂSURĂ A REZISTENȚEI ELECTRICE $10\text{ k}\Omega \rightarrow 100\text{ k}\Omega$

Vasile CODIȚĂ,
Specialist coordonator,
Laborator Mărimi Electromagnetice, Frecvență și Timp
Institutul Național de Metrologie

e-mail: codita@bk.ru
tel.: (+373) 22 903 138



Rezumat: *Lucrarea prezintă descrierea unei variante a transferului unității de măsură a rezistenței electrice, Ω , de la un etalon de rezistență electrică cu valoarea nominală de $10\text{ k}\Omega$ unei măsurii de rezistență electrică cu valoarea nominală de $100\text{ k}\Omega$ în procesul de etalonare, avantajul constând în simplificarea procedurii de lucru.*

Cuvinte cheie: *Punte de curent continuu, baie cu ulei, etalon de referință, baie cu aer, brațe de raport, braț variabil, braț dară, măsură de transfer, incertitudine.*

Abstract: *The work represents an alternative of electric resistance measurement unit transfer, Ω , from an electric resistance reference standard of nominal value of $10\text{ k}\Omega$ to an electric resistance measure of nominal value of $100\text{ k}\Omega$, the advantage consist of simplification of procedure test.*

Key words: *Direct current bridge, oil bath, reference standard, air bath, ratio arms, dummy arm, variable arm, transfer standard, uncertainty.*

INTRODUCERE

Una dintre cele mai dificile operații la etalonarea șirului de măsurii de rezistență electrică (în continuare MRE) în diapazonul de valori de la $10^{-4}\Omega$ și până la $10^{12}\Omega$ a fost dintotdeauna procedura de transfer a unității de măsură a rezistenței electrice, Ω , de la Etalonul Primar (ori un etalon de referință) șirului de MRE în diapazonul menționat de valori. Elaborarea rezistoarelor Hamon, în baza conectărilor paralel, serie/paralel, serie au permis efectuarea transferului unității de măsură a rezistenței electrice, Ohm, de la etalonul de bază (primar, sau de referință) către MRE în diapazonul de valori de la $100\text{ m}\Omega$ până la $1\text{ M}\Omega$ [1,2]. Dezvoltarea rapidă a noilor tehnologii în asigurarea măsurărilor precise a rezistenței electrice și transferului unității de măsură a fost posibilă cu elaborarea punților de măsurare a rezistenței în baza comparatoarelor magnetice, care au permis

măsurarea (compararea) rezistențelor electrice cu valori de la $10^{-4}\Omega$ până la $10^4\Omega$ în diapazonul de raporturi de la 1:1 până la 1:14 [3], cu posibilitatea de extindere 1:100 și 1:1000 și cu raporturile de la 0.001:1 până la 100:1 cu posibilitatea de extindere până la $10^6\Omega$ [4]. Totuși, în lipsa echipamentului performant de măsurare și de transfer a rezistenței electrice citat mai devreme [1,2,4] în Institutul Național de Metrologie a fost propusă o nouă metodă de etalonare a MRE în diapazonul de valori a rezistenței de la $10^4\Omega$ până la $10^9\Omega$ prin transfer, utilizând o singură măsură de transfer $1\text{ k}\Omega \rightarrow 10\text{ k}\Omega$ [5]. Încercarea de a elabora o astfel de măsură de transfer cu puterile proprii însă a eșuat dat fiind lipsa unor rezistoare performante ajustate la abateri de la valoarea nominală a rezistenței mai mică de 0.005 % și având coeficienții de temperatură cu valoarea mai mică de 1 ppm/ $^{\circ}\text{C}$, astfel că am convenit să utilizăm în locul măsurii de transfer a două MRE etalonate. În cele ce urmează

vom descrie transferul unității de măsură a rezistenței electrice în varianta de utilizare a două MRE etalonate în metoda descrisă în [5].

TRANSFERUL REZISTENȚEI 10 kΩ → 100 kΩ CU UTILIZAREA MĂSURII DE TRANSFER TIP HAMON

Procedura de transfer a rezistenței electrice cu utilizarea unei măsuri de transfer tip Hamon, după cum se cunoaște, include următorii pași:

- conectarea măsurii de transfer, Hamon, fie în paralel fie în serie/paralel, după caz,
- conectarea măsurii-etalon de referință la o punte de curent continuu, echilibrarea punții cu respectarea cerințelor de rezoluție (de obicei ≤ 0.1 ppm),
- conectarea măsurii de transfer, Hamon, conectată cum a fost stipulat mai sus, la aceeași punte și echilibrarea punții, astfel fiind etalonată măsura de transfer prin metoda de substituție,
- dezvoltarea măsurii de transfer în serie,
- conectarea măsurii de transfer dezvoltată în serie la o punte de curent continuu și echilibrarea punții,
- conectarea la aceeași punte a MRE, către care se efectuează transferul (care se etalonează) și echilibrarea punții).

De fiecare dată după echilibrarea punții se înregistrează indicațiile ei, ținând seama că abaterea rezistenței măsurii de transfer, Hamon, de la valoarea nominală la conectarea secțiilor în paralel și în serie rămâne aceeași cu incertitudinea de δ^2 (abaterea relativă a rezistenței secțiilor componente a măsurii de transfer).

Incertitudinea de etalonare prin metoda utilizării unei măsurii de transfer tip Hamon este determinată de incertitudinile etalonului de referință folosit la etalonarea măsurii de transfer și a măsurii de transfer manipulate.

TRANSFERUL REZISTENȚEI 10 kΩ → 100 kΩ CU UTILIZAREA A DOUĂ MRE

Spre deosebire de metoda expusă în [5], transferul rezistenței cu utilizarea a două MRE etalonate (se va demonstra mai târziu, prin cunoașterea raportului rezistențelor acestor MRE) etalonarea unei MRE cu valoarea nominală a rezistenței de 100 kΩ utilizând o măsură-etalon cu valoarea nominală a rezistenței 10 kΩ se va efectua după cum urmează (a se vedea Figura 1):

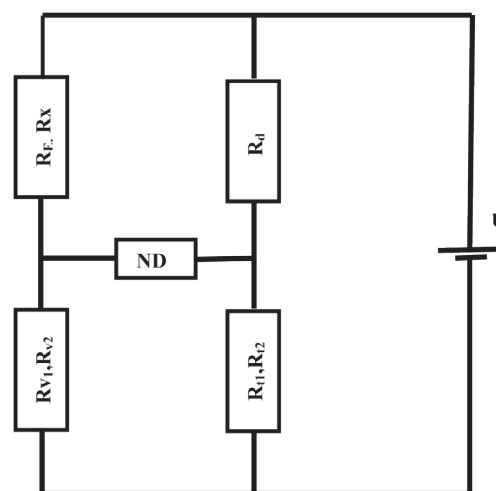


Figura 1. Punte Wheatstone

$R_E - 10k; R_X - 100k; R_d - 10k; R_{t1} - 10k; R_{t2} - 1k; R_v - 10k.$

Se conectează în brațul R_E, R_X a punții măsura-etalon, R_E , iar în brațul R_{t1}, R_{t2} – MRE R_{t1} , se alimentează schema, prin manipularea rezistenței brațului variabil R_{v1}, R_{v2} echilibrăm puntea (valoarea zero a nul-detectorului ND).

Prin urmare în acest moment va avea loc egalitatea:

$$R_E R_{t1} = R_{v1} R_d \quad (1)$$

unde:

- R_E – rezistența măsurii-etalon,
- R_{t1} – rezistența primei MRE, care imită prima treaptă a rezistenței măsurii de transfer Hamon,
- R_{v1} – rezistența brațului variabil la prima echilibrare a punții,
- R_d – rezistența brațului-dară.

Deconectăm de la punte măsura-etalon, R_E , și o înlocuim cu măsura de etalonat, (căreia i se transferă rezistența) înlocuim MRE R_{t1} cu MRE R_{t2} și, manipulând rezistența brațului variabil la valoarea R_{v2} echilibrăm din nou puntea, după ce putem scrie o nouă relație:

$$R_X R_{t2} = R_{v2} R_d \quad (2)$$

unde:

- R_X – rezistența măsurii de etalonat,
- R_{t2} – rezistența a cea de a doua MRE, care imită rezistența celei de a doua valori a rezistenței măsurii de transfer Hamon,
- R_{v2} – rezistența brațului variabil la echilibrarea a doua a punții.

Împărțind (2) la (1) vom obține:

$$\frac{R_x R_{v2}}{R_E R_{v1}} = \frac{R_{v2} R_d}{R_{v1} R_d} \quad (3)$$

și

$$R_x = R_E \frac{R_{v1} R_{v2}}{R_{v2} R_{v1}} \quad (4)$$

Raportul $\frac{R_{v1}}{R_{v2}} = k$ – coeficientul de raport a celor două MRE poate fi determinat folosind sistema automată de măsurare a rezistenței 6010/100 [3] cu o precizie foarte mare, incertitudinea fiind mai mică de 0.01 ppm.

Raportul $\frac{R_{v2}}{R_{v1}}$ poate fi exprimat în valoare relativă, cum urmează:

$$\frac{R_{v2}}{R_{v1}} = \frac{R_{v2} - R_{v1} + R_{v1}}{R_{v1}} = \delta_v + 1 \quad (5)$$

unde:

$$\delta_v = \frac{R_{v2} - R_{v1}}{R_{v1}} - \text{abaterea relativă a rezistenței}$$

brațului variabil a punții în urma a două echilibrări cu măsura-etalon și respectiv cu MRE etalonată conectate în brațul măsurat.

Astfel relația (4) se va transforma și va arăta cum urmează:

$$R_x = R_E k (1 + \delta_v) \quad (6)$$

Reprezentând $k = k_n (1 + \delta_k)$, și $R_E = R_{En} (1 + \delta_E)$, relația (6) poate fi prezentată astfel:

$$R_x = R_{En} k_n (1 + \delta_E + \delta_v + \delta_k) \quad (7)$$

unde:

R_{En} , k_n – valorile nominale ale rezistenței măsurii-etalon și raportului rezistențelor celor două MRE, respectiv (în cazul nostru $R_{En} = 10k$ și $k_n = 10$).

Incetitudinea transferului este determinată de incertitudinile relative a valorilor rezistenței măsurii-etalon, δ_E , brațului variabil și raportului rezistențelor MRE utilizate. Metodele de măsurare utilizate în capitolele 2 și 3 se mai numesc metode de zero.

TRANSFERUL REZISTENȚEI 10 kΩ → 100 kΩ PRIN METODA DIFERENȚIALĂ

Metoda diferențială de măsurare a rezistenței, folosind o punte-comparator de curent continuu, diferă de metoda de zero prin aceea că puntea nu se echilibrează, iar în diagonala de măsurare nu mai este

conectat un nul detector, dar un aparat fie analogic, fie digital de măsurat tensiunea ori curentul de dezechilibru, dar de o clasă de precizie cât mai avansată, deoarece precizia de măsurare a tensiunii (ori curentului) dezechilibrului (desbalanței) punții afectează nemijlocit rezultatul măsurării cum se va vedea în continuare. Vom analiza în continuare schema simplificată a unei punți de curent continuu (a se vedea Figura 2).

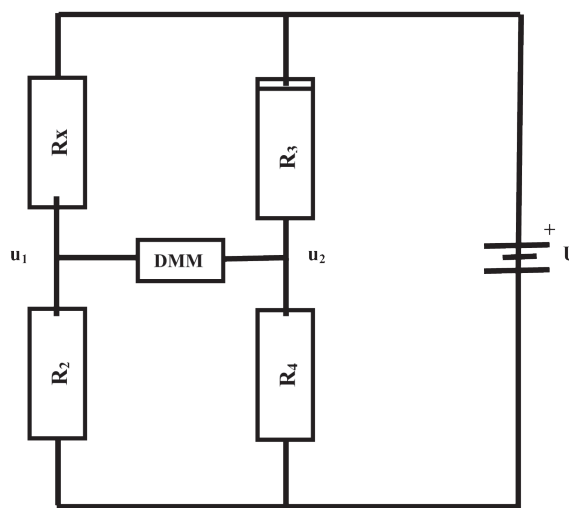


Figura 2. Punte de curent continuu pentru metoda diferențială de măsurare a rezistenței

$$R_x - 100k; R_2 - 10k; R_d - 10k; R_4 - 10k$$

Să admitem că puntea este balansată (echilibrată), ceea ce, după cum se știe, presupune:

$$u_1 = u_2 \text{ ori } R_3/R_4 = R_x/R_2 = k \quad (8)$$

Dacă vom admite că rezistența brațului R_x s-a mărit cu o valoare a rezistenței ΔR_x , astfel

$$R_x^1 = R_x + \Delta R_x = R_x (1 + \delta_x^1) \quad (9)$$

unde:

$$\delta_x^1 = \frac{\Delta R_x}{R_x} - \text{abaterea relativă a rezistenței de la valoarea nominală.}$$

Acum potențialele u_1 și u_2 nu vor mai avea aceeași valoare, vom avea o diferență de potențial, Δu :

$$\Delta u = u_2 - u_1 = \frac{U}{R_3 + R_4} R_4 - \frac{U}{R_x(1 + \delta_x^1) + R_2} = R_2 \quad (10)$$

Ținând cont de (8), relația (10) va arăta cum urmează:

$$\Delta u = \frac{U k \delta_x^1}{(k + 1)(k + 1 + k \delta_x^1)} \quad (11)$$

Pentru valorile lui $\delta_x \leq 10^{-4}$, care de obicei sunt caracteristice pentru MRE de calitate, termenul $k\delta_x$ poate fi neglijat deci, prin urmare, relația (11) se va simplifica:

$$\Delta u = \frac{Uk\delta_x^1}{(k+1)^2} \quad (12),$$

valoarea relativă a abaterii tensiunii de disbalanță de la valoarea calculată cu relația (11) fiind $-\frac{k}{k+1}\delta_x^1$ nefiind semnificativă.

Într-o punte reală condiția de echilibru a punții ar fi (în conformitate cu Figura 2) relația:

$$R_{xN}(1+\delta_{xB}) R_{4N}(1+\delta_4) = R_{2N}(1+\delta_2) R_{3N}(1+\delta_3) \quad (13)$$

unde:

δ_{xB} – abaterea relativă a valorii rezistenței, R_{xN} , de la valoarea nominală

Dar, pentru ca aceasta să fie respectată, este necesar ca

$$(1 + \delta_{xB})(1 + \delta_4) = (1 + \delta_2)(1 + \delta_3) \quad (14)$$

$$\text{ori} \quad 1 + \delta_{xB} = \frac{(1 + \delta_2)(1 + \delta_3)}{(1 + \delta_4)} \quad (15)$$

desfășurând această relație:

$$\delta_{xB} = \delta_2 + \delta_3 - \delta_4 = \delta_2 + \delta_k \quad (16)$$

unde:

$$\delta_k = \delta_3 - \delta_4$$

deoarece puntea nu se află în echilibru, abaterea relativă a valorii rezistenței MRE etalonate va fi:

$$\delta_x = \delta_{xB} + \delta_x^1 = \delta_2 + \delta_k + \delta_x^1 \quad (17)$$

unde:

δ_x^1 – valoarea abaterii relative a rezistenței în cazul nebalanței unei punți cu trei brațe ideale, care este calculată din relația (12):

$$\delta_x^1 = \frac{\Delta U(k+1)^2}{kU} \quad (18)$$

După cum rezultă din (17) incertitudinea de măsurare a rezistenței R_x este determinată de incertitudinile δ_2 ; δ_k ; și δ_x^1 (δ_2 fiind incertitudinea etalonului de referință).

CONCLUZIE

Au fost analizate trei posibilități de transfer a unității de măsură a rezistenței electrice, Ohm, de la o măsură-etalon de referință cu valoarea nominală a rezistenței de 10 k unei MRE cu valoarea nominală de 100k. După cum se vede transferul rezistenței cu utilizarea unei măsurii de transfer tip Hamon, deosemena cu utilizarea a doua MRE fie etalonate, fie cu raportul valorilor de rezistență măsurat au un vădit neajuns și anume necesitatea utilizării unui braț variabil, care trebuie introdus într-un termostat ceea ce face dificilă manipularea acestuia. Mai simplă din punctul de vedere a realizării procedurii de etalonare se prezintă metoda diferențială de transfer.

BIBLIOGRAFIE

1. Resistance Transfer Standard Sistem Model SR 1060 www.tegam.com
2. Hamon Type Resistance Transfer Standard 9350 Series www.guilde.com
3. Resistance Measurement Sistem 6010/100 www.mintl.com/dc/products/resistance/high_current_systems
4. Direct Current Comparator Resistance Bridges 6622A Series www.guilde.com
5. Serghei CEAPA, Teodor BÎRSA, Vasile CODIȚĂ, INSM „Metodă de etalonare a măsurilor de rezistență electrică și punte pentru realizarea ei”, revista „Metrologie” nr.1 / 2011.

IMPORTANȚA DEZVOLTĂRII CAPABILITĂȚILOR DE MĂSURARE A TEMPERATURII PRIN METODA FĂRĂ CONTACT

Grigore BUZUC,

Inginer categoria II Laborator Mărimi Termice și Umiditate,
Institutul Național de Metrologie

e-mail: buzuc.grigore@metrologie.md
tel.: (+ 373 22) 903 142



Rezumat. *Lucrarea dată are ca scop prezentarea noilor posibilități de măsurare a temperaturii prin metoda fără contact, implementată în laboratorul mărimi termice și umiditate din cadrul INM. Necesitatea folosirii unor asemenea măsurări este condiționată de tendința tot mai mare de pe arena internațională de a acorda prioritate măsurărilor non-contact, care măresc fiabilitatea, intervalul de măsurare și performanțele caracteristicilor metrologice ale mijloacelor de măsurare. Se vor analiza principiile de funcționare, caracteristicile constructive ale termometrelor în infraroșu și condițiile de asigurare a calității rezultatelor măsurării, prin descrierea unui studiu al lanțului de trasabilitate a unității de măsură.*

Abstract. *This paper aims to present the new possibilities for measuring temperature by non-contact method. The necessity of using such measurements is conditioned by the growing tendency in the international arena to give priority to non-contact measurement, which increases reliability, the measuring range and the performance of the metrological characteristics of measuring instruments. Operating principles and constructive characteristics of pyrometers and the conditions of assuring the measurement results' quality will be analyzed, by describing a study of the traceability chain of the measurement unit.*

INTRODUCERE

În ultima perioadă un rol din ce în ce mai mare în măsurarea diferitor obiecte, îl ocupă măsurarea temperaturii prin metoda fără contact, inclusiv cu termometre cu infraroșu. Dezvoltarea rapidă a acestui domeniu conduce și la ridicarea preciziei de măsurare, ceea ce inevitabil presupune și lărgirea domeniilor de utilizare a lor.

O tendință evidentă a produselor electronice actuale este reducerea drastică a dimensiunilor lor. Analiza echipamentelor sau sistemelor implementate în cele mai diverse domenii ale industriei sau chiar în viața cotidiană sunt forțate să satisfacă cerințe din ce în ce mai dure în direcția creșterii densității de echipare cu

componente electronice. Din păcate acest lucru conduce la o creștere a defectelor datorate aspectelor termice. Detectarea multor din aceste defecte poate fi realizată prin măsurări cu ajutorul termometrelor cu infraroșu.

Asigurarea metrologică a termometrelor cu infraroșu este una din prioritățile de dezvoltare pe termen mediu al laboratorului mărimi termice și umiditate din cadrul Institutului Național de Metrologie.

La prima etapă laboratorul a fost dotat cu echipament etalon cu corp negru în intervalul de temperaturi de la 35 °C până la 500 °C. Selectarea acestui interval a fost condiționată în special de parcul de echipamentele existente în Moldova. În etapele următoare intervalul de măsurare a temperaturii fără

contact va crește, ceea ce va permite satisfacerea tuturor cerințelor economiei naționale.

PRINCIPIU DE FUNCȚIONARE

Este un termometru ce utilizează un fascicul de unde infraroșii pentru a măsura rapid și în condiții de siguranță temperatura suprafețelor obiectelor, suprafețe ce pot fi fierbinți sau situate în locuri periculoase sau greu accesibile. Dispozitivul este compus dintr-un subansamblu optic, un amplificator al semnalului furnizat de senzor, un circuit de procesare și afișare LCD. Partea optică colectează energia emisă de suprafața unui obiect și o focalizează pe senzor. Acesta transformă energia într-un semnal electric care este ulterior amplificat și prelucrat, valoarea rezultantă fiind afișată pe ecranul LCD. Aceasta configurație permite măsurarea temperaturii de la distanță, fără a fi necesar un contact între termometru și obiect. De asemenea, termometrul este prevăzut cu un laser care permite o perfectă direcționare a fascicolului asupra zonei de măsurat.



Figura 1. Termometru cu infraroșu

Prin cunoașterea cantității de energie infraroșie pe care o emite un obiect, se poate determina și temperatura acestuia. De asemenea, la fel de importantă este și emisivitatea unui obiect, ce reprezintă în linii generale abilitatea unei suprafețe de a emite energie prin radieră.

Uneori, în special atunci când ne aflăm într-un mediu cu temperaturi oscilante, este nevoie să măsurăm de mai multe ori temperatura, pentru a obține o valoare corectă. Producătorii încearcă să crească precizia acestora din ce în ce mai mult, pentru a minimiza erorile de măsurare. Însă diferențele de temperatură sunt deseori o consecință a unei alte surse termale care influențează obiectul cărui dorim să îi măsurăm

temperatura, așa cum este un perete sau un alt obiect din apropierea lui.

Având un sistem practic de măsurare a temperaturii, termometrul cu infraroșu poate fi folosit în aproape orice domeniu unde se dorește măsurarea ei într-un mod cât mai facil și mai ușor.

O circumstanță tipică este atunci când obiectul se află în mișcare, atunci când este înconjurat de un câmp magnetic sau când el se află într-un mediu controlat, în care nu se poate intra.

Unele dintre cele mai comune situații în care se folosește termometrul cu infraroșu sunt:

- Verificarea echipamentelor mecanice și electrice;
- Verificarea temperaturilor din interiorul cuptoarelor sau a camerelor frigorifice;
- Verificarea punctelor fierbinți în cazuri de incendiu;
- Monitorizarea materialelor în procesele de încălzire și răcire;
- Verificarea temperaturii corpului uman;
- Măsurarea temperaturii în țevi de apă caldă sau rece, părțile fierbinți ale motoarelor, suprafețe de coacere, izolația țevilor, conexiuni electrice, motoare electrice, rulmenți, asfalt, produse alimentare (calde sau reci), radiatoare, aer condiționat, ferestre, pereți, etc.

La efectuarea măsurărilor se ia în considerație și raportul dintre distanța până la obiect și mărimea spotului. Cu cât distanța până la suprafața măsurată crește, cu atât suprafața a cărei temperatură se măsoară va fi mai mare. Acest raport poate fi diferit ajungând până la 12:1.

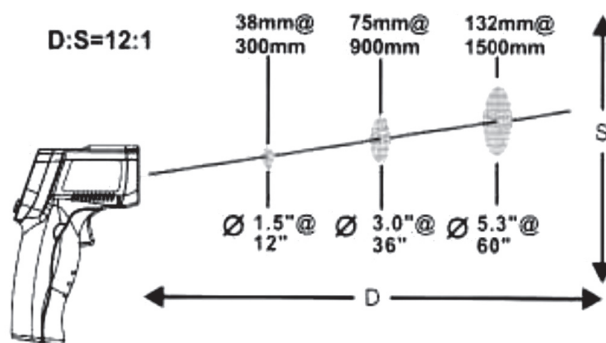


Figura 2. Raportul constructiv al dispozitivului între distanța și spot

Pentru măsurări mai exacte, este necesar de asigurat ca suprafața a cărei temperatură se măsoară să fie mai mare decât suprafața spotului infraroșu. Cu cât suprafața de măsurat este mai mică, cu atât distanța până la aceasta trebuie să fie mai mică.

ECHIPAMENT ETALON

Un corp negru este aproape ideal pentru o etalonare în IR sau termometru cu radiație. Cu toate acestea, ca urmare a dimensiunii mari la față locului sau dimensiunii efectului mărimii sursei a multor termometre portabile în IR, cavitatea utilizată este impracticabilă pentru etalonarea dispozitivelor de dimensiuni mari (spot). Acest lucru necesită utilizarea unei plăci plane pentru etalonarea termometrelor în IR.

Al doilea motiv pentru utilizarea plății este forma sa geometrică. În practică, cele mai multe termometre portabile în IR nu sunt utilizate pentru a măsura temperatura corpurilor întunecate. În schimb, acestea se folosesc pentru măsurarea suprafețelor cu emisivitate neegală cu 1,0.

Utilizarea benzii de 8 - 14 μm se datorează faptului că această bandă este comună cu cele mai multe termometre portabile în IR. În tabelul 1 sunt prezentate câteva exemple de termometre.

Tabelul. 1. Studiu termometrelor portabile în IR

Model	Lățime de banda
Craftsman 50466	6-14 μm
Extec 42545	6-14 μm
Fluke 62	6,5-18 μm
Fluke66	8-14 μm
Fluke 572	8-14 μm
Metris TL400L	5-14 μm
Omega OSXL450	7-18 μm
Omega OS530	8-14 μm
Omega OSXL650	5-14 μm
Omega OSXL680	8-14 μm
TPI 381	7-14 μm
TN400L ZY Temp	5-14 μm
TN423LCE ZY Temp	8-14 μm

Calibratorul etalon cu corp negru din dotarea laboratorului model 4181 are diametrul corpului negru de 152 mm. Ei au o serie de caracteristici care le fac superioare față de ofertele anterioare plane. Împreună cu etalonarea radiometrică vine bugetul de incertitudine calculat ce țin cont de un număr de factori care am discutat mai sus în această lucrare.

Până în prezent, cele mai multe etalonări în IR se bazează pe o etalonare de contact. Aceasta in-



Figura. 3. Calibrator model Fluke 4181

roduce o serie de incertitudini care sunt dificil de evaluat, inclusiv incertitudinea suprafeței de temperaturii și suprafeței de emisivitate. Prima problemă bazându-se pe o etalonare de contact este o lipsă de cunoaștere a suprafeței de temperatură. Acest lucru se datorează faptului că etalonarea de contact nu are loc pe suprafața de etalonare, dar sub aceasta, între etalon și sursa de căldură. Există o diferență de temperatură între sonda de contact și suprafața etalonată. Acest lucru se datorează fluxului de căldură.

Asigurarea trasabilității este efectuată prin etalonarea periodică a calibratorului cu un etalon radiometric de transfer în alte institute naționale de metrologie ce au declarate capabilitățile de măsurare.

BILANȚUL DE INCERTITUDINI

Bilanțul de incertitudine IR este rezultatul a mai multor cercetări în incertitudini legate de termometrie în IR. Determinarea și calcularea acestor incertitudini implică un proces complex.

În Republica Moldova asemenea tip de măsurări au apărut relativ nu demult, dar deja reprezintă un domeniu din ce în ce mai atractiv pentru agenții economici, din cauza facilităților și avantajelor oferite de măsurarea temperaturii fără contact. Aceasta impune necesitatea de a elabora și dezvolta proceduri de etalonare și estimare a incertitudinii de măsurare pentru a asigura cu măsurări calitative și de la cel mai înalt nivel.

Tabelul. 2. Exemplu de bilanț de incertitudine pentru termometru IR

Mărimea de influență	Tipul de incertitudine	Distribuția de probabilitate
Incertitudinea etalonului	B	normală
Stabilitatea	A	normală
Uniformitatea	B	dreptunghiulară
Rezoluție de afișare	A	dreptunghiulară
Rezoluție MM	A	dreptunghiulară
Temperatura mediului ambiant	B	dreptunghiulară
Deplasare unghiulară	B	dreptunghiulară
Temperatura de fundal	B	dreptunghiulară
Variația spectrală	B	normală

CONCLUZII

Sistemul dat de măsurare este atât de practic pentru evaluarea temperaturii, încât termometrul cu infraroșu poate fi folosit în aproape orice domeniu unde se dorește măsurarea temperaturii într-un mod cât mai facil și mai ușor. Importanța utilizării în practică a pirometrelor și termometrelor cu infraroșu este condiționată de oportunitățile ivite din performanțele rezultatelor măsurării și din posibilitatea evitării unor riscuri clasice de utilizarea termometrelor cum ar fi de exemplu evitarea deteriorării termometrelor din cauza contactului cu temperaturile înalte măsurate, folosirea mediului de lucru periculos sănătății operatorului etc.

Unul dintre domeniile în care se folosesc cel mai des este cel al măsurării temperaturilor din locuri greu accesibile, într-un timp foarte scurt și cu un efort minim.

EVALUAREA CONFORMITAȚII LA COMPATIBILITATE ELECTROMAGNETICĂ A ECHIPAMENTELOR DIN DOMENIUL TEHNOLOGIILOR INFORMAȚIONALE

Irina ȚURCAN,

Inginer,

Laborator Mărimi Electromagnetice, Frecvență și Timp,
Institutul Național de Metrologie

tel.: (+373) 22 903 136



Rezumat: *Lucrarea prezentată este consacrată evaluării conformității cu aplicarea metodelor moderne de realizare a procedurilor de testare a mijloacelor tehnice din domeniul telecomunicațiilor și radiocomunicațiilor la compatibilitatea electromagnetică. Partea importantă a lucrării o constituie cercetarea compatibilității electromagnetice a unui comutator de rețea (switch) ce realizează interconectarea diferitor segmente de rețea la diferite adrese. În urma evaluării conformității efectuate sau obținut valorile tensiunilor perturbațiilor la bornele de alimentare al comutatorului de rețea.*

Cuvinte cheie: *compatibilitate electromagnetica, evaluare a conformității.*

Abstract. *The presented work is dedicated to the conformity assessment of the application of modern methods and the achievement of test procedures on technical resources of telecommunications and radio communications to electromagnetic compatibility. The important part of the work is the electromagnetic compatibility of a network switch that performs the interconnection of different network segments at different addresses. As a result of the conducted conformity assessment we have obtained the disturbance voltage's values at the supply terminals of the network.*

Keywords: *electromagnetic compatibility, conformity assessment.*

INTRODUCERE

Evaluarea conformității la compatibilitatea electromagnetică a echipamentelor din domeniul telecomunicațiilor, informaticii și poștei, ce emit unde electromagnetice, este o procedură prin care o terță parte (independentă de producător și utilizator) corespunzătoare și împuternicită (acreditată și desemnată) dă o asigurare în scris că aceste echipamente corespund cerințelor stabilite în documentele normative respective.[1]

Încercările la compatibilitatea electromagnetică reprezintă un domeniu actual, impus de dezvoltarea electronicii, în special a aplicațiilor de viteze mari și consumuri reduse, electrotehnice neliniare, extinderea și

diversificarea rețelelor de telecomunicații și transmiterii de date, creșterea gradului de interconectare în cadrul rețelelor energetice.

Pe parcursul ultimilor decenii laboratoarele de încercări au depus eforturi mari în scopul creșterii calității serviciilor prestate și respectiv sporire a competitivității. Acest obiectiv se atinge prin implementarea celor mai noi metode de încercări, asigurate de mijloace de măsurare, hardware și software moderne.[2]

Activitatea laboratoarelor de încercări este axată pe implementarea mai multor proceduri moderne de încercări. Procedura descrisă mai jos este utilizată în laboratoare de încercări la cercetarea compatibilității electromagnetice și stabilește modul de validare

a metodei de măsurare a perturbațiilor industriale prin metoda conductivă și radiantă în conformitate cu prevederile standardului GOST 30805.22-2002. În procedură sunt descrise validarea metodei și procedura de evaluare a conformității la compatibilitatea electromagnetică a comutatorului de rețea de tip S3352P-EI-48S. [1]

VALIDAREA METODEI DE MĂSURARE A PERTURBAȚIILOR INDUSTRIALE RADIANTE

În cazul utilizării metodelor standardizate de încercări în afara domeniului lor de aplicare, în cazul extinderii și modificării metodelor standarde laboratorului va utiliza proceduri de validare a metodei.[4]

Validare se efectuează prin:

- metoda utilizării sursei de semnal etalonate;
- compararea rezultatelor obținute prin diferite metode
- comparări interlaborator.

Măsurarea intensităților câmpurilor perturbatoare în aer liber

Validarea metodei de măsurare a perturbațiilor industriale se efectuează prin validarea amplasamentului de încercări în spațiul liber pentru diapazonul de frecvență de la 30 MHz pînă la 1000 MHz, conform GOST 16842, anexa Γ sau standardul internațional CISPR 16-1:1993, anexa G.

Echipamentul utilizat pentru validare măsurărilor:

- Receptor pentru măsurarea perturbațiilor industriale tip ESCI;
- Antene HK116 diapazonul 30 Mhz – 300 MHz;
- Antene HL040 diapazonul 400 MHz – 1 GHz;
- Cablu de conexiune 10metri;
- Schema amplasamentului de încercări în spațiul liber pentru diapazonul de frecvență de la 30 Mhz pînă la 1000MHz este trecută în Figura 1.

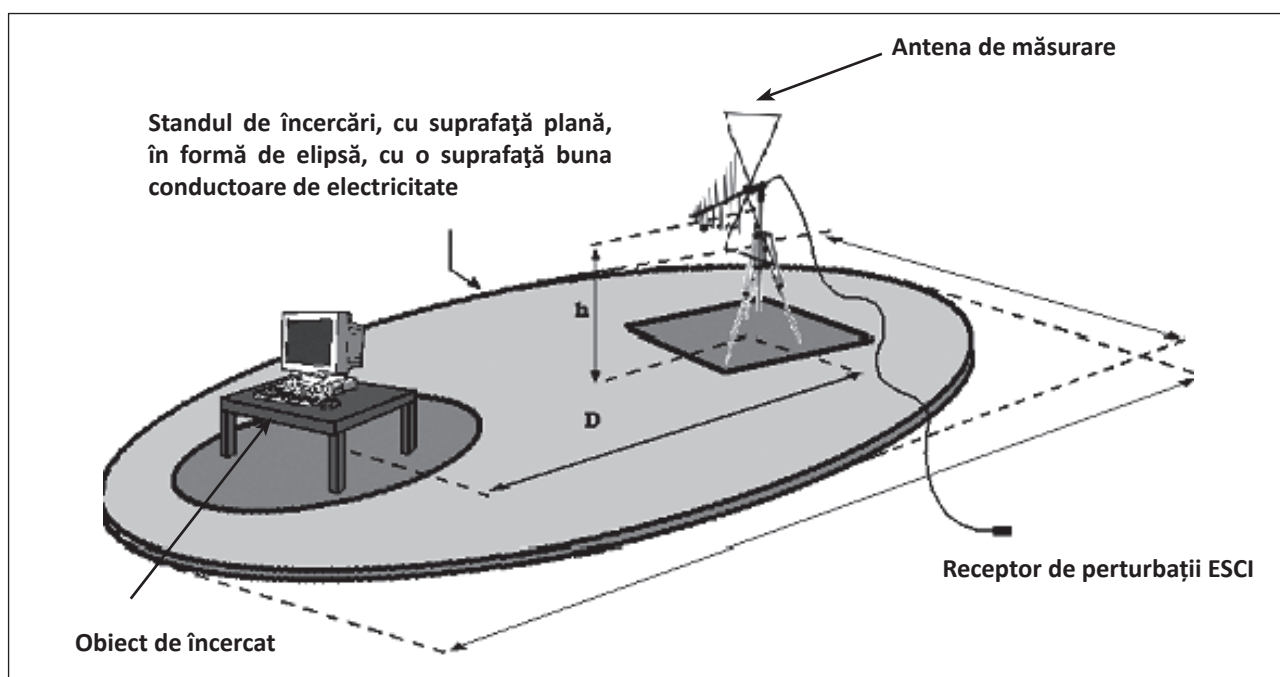


Figura 1. Aspectul schematic al amplasării echipamentului de măsurare și a mostrei supuse încercărilor la măsurarea intensității câmpurilor perturbatoare în aer liber.

EVALUAREA CONFORMITĂȚII COMUTATORULUI HUAWEI MODEL: S3352P-EI-48S

Pentru încercări a fost folosit un lot de comutatoare cu marca comercială: **Huawei Model: S3352P-EI-48S**.

Produsul de tip S3352P-EI-48S a fost asamblat în baza normelor tehnice a produselor conforme cerințelor fiecărei țări de destinație, unde este prevăzută

comercializarea. Dacă aparatul este achiziționat prin intermediul internetului sau prin comanda poștală/telefonică este necesar să se verifice dacă produsul poate fi exploatat în parametrii corespunzători în țara respectivă. [5]

Comutator de rețea (switch) prezentat în figura 2, este un dispozitiv care realizează interconectarea diferitor segmente de rețea pe baza diferitor adrese, care realizează conexiuni de 10, 100 sau chiar 1000 MB pe secundă, la semi-duplex sau duplex integral.

Comutatorul S3352P-EI-48S este ușor de instalat datorită configurării automate și plug-and-play, care reduce considerabil razele de rețea. Comutatoarele de tip Switch S3352P-EI-48S din noua generație sunt destinate pentru a efectua diverse servicii pentru rețele locale, care oferă o gamă largă de servicii pentru operatori și clienți. Comutatorul reprezintă un echipament special, care combină o varietate de dispozitive de rețea în unul sau mai multe segmente de rețea (LAN, LAN) prezentată în figura 3, unirea acestor segmente într-o consecutivitate de rețea internet a acestor rețele (LAN) împreună, și servește pentru transferul de pachete de internet între sursă și receptor, în ambele direcții.

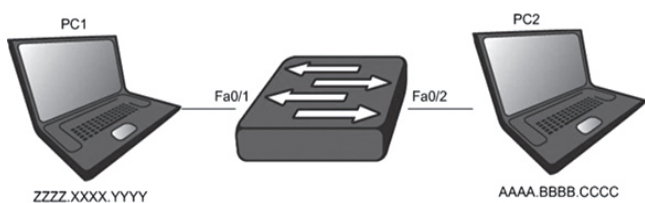


Figura 2. Transferul de pachete de internet între sursă și receptor

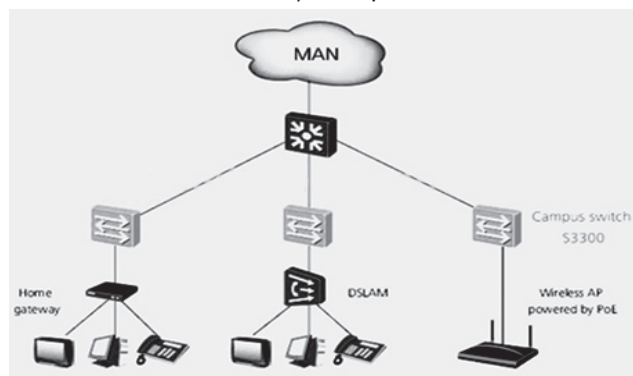


Figura 3. Schema de conexiune a mai multor rețele

Pentru frecvențele prestabilite au fost înregistrate valorile tensiunilor perturbatoare furnizate de detector. Rezultatele spectrelor perturbațiilor industriale sunt prezentate în figurile 4 și 5. În timpul evaluării comutatorului de rețea au fost măsurate valorile tensiunilor perturbațiilor industriale la bornele de alimentare ale comutatorului supus încercărilor. [5]

Condițiile încercărilor au fost: *Tensiunea de alimentare*: ~100÷240 V; 50/60Hz; 1.5 A.

În figura 4 este prezentat spectrul tensiunilor perturbatoare pe contactul prizei de alimentare N1, iar în figura 5 – pe contactul prizei de alimentare L1.

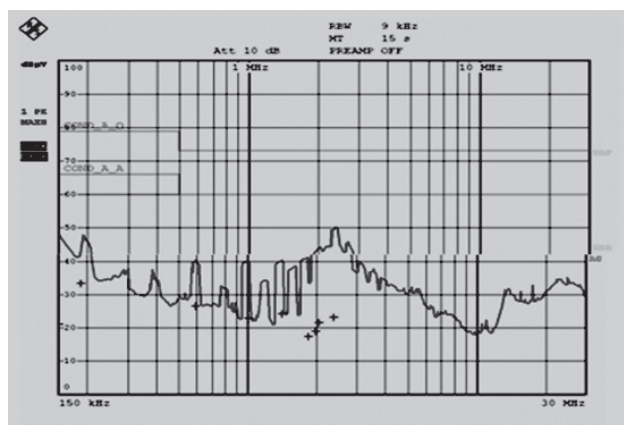


Figura 4. Spectrul tensiunilor perturbatoare pe contactul prizei de alimentare N1.

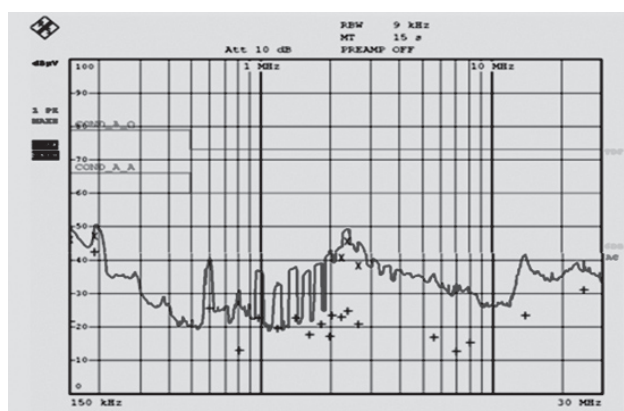


Figura 5. Spectrul tensiunilor perturbatoare pe contactul prizei de alimentare L1

CONCLUZII

- În Republica Moldova, ca și în majoritatea țărilor dezvoltate, evaluarea conformității la compatibilitatea electromagnetică a echipamentelor din domeniul telecomunicațiilor și echipamentelor tehnologice informaționale este obligatorie, ceea ce impune laboratoarelor de încercări îmbunătățirea continuă a metodelor și mijloacelor tehnice, utilizate la aceste încercări.
- Metoda și echipamentele de măsurare, descrise mai sus, permit efectuarea măsurărilor intensității câmpurilor perturbatoare în aer liber, cu incertitudinea de măsurare stipulată în documentele normativ-tehnice aplicabile.

BIBLIOGRAFIE

- H O T Ă R Î R E cu privire la aprobarea Reglementării tehnice "Echipamente radio, echipamente terminale de telecomunicații și recunoașterea conformității acestora" nr. 1274 din 23.11.2007.
- Laboratorul de încercări a produselor din telecomunicații la compatibilitatea electromagnetică (LÎ CEM) MC 4-5; Literatura de la CNFR.
- Procedura certificării produselor din telecomunicații, informatica și poșta. Literatura de la CNFR.
- PSM -5.4.5-1 Procedura de validare metoda conductivă și radianță GOST 30805.22.
- [http://shop.nag.ru/catalog/00001.Kommutatory/07363.Huawei,ГОСТ30805.22-2002\(СИСПР22:1997](http://shop.nag.ru/catalog/00001.Kommutatory/07363.Huawei,ГОСТ30805.22-2002(СИСПР22:1997)

FONDUL NAȚIONAL DE DOCUMENTE NORMATIVE ÎN DOMENIUL METROLOGIEI



Ana CIUBARA,

Specialist secția Documente Normative,
Institutul Național de Metrologie

email: ana.ciubara@metrologie.md
tel.: (+373) 22 903 125



Diana BOLOTOVICI,

Specialist secția Documente Normative,
Institutul Național de Metrologie

email: dbolotovici@metrologie.md
tel.: (+373) 22 903 125

Ne aflăm într-o perioadă de schimbări, pe alocuri aproape radicale, a unor concepții ce stau la baza progresului tehnico-științific. Economia de piață tot mai acut accentuează problema bunei cunoașteri a teoriei și tehnicii măsurărilor, a caracteristicilor aparatelor de măsurat, iar utilajele folosite trebuie să aibă o precizie care permite realizarea caracteristicilor produsului în limitele impuse de documentele normative care prin cerințele sale asigură exactitatea, trasabilitatea și calitatea rezultatelor. Deci activitatea metrologică este de neconceput fără baza normativă, începînd de la reglementări de metrologie legală, standarde specifice domeniului, terminînd cu procedurile de etalonare.

Gestionarea documentelor se întrepătrunde cu activitatea zilnică a Institutului Național de Metrologie în cadrul căruia *și-a început recent activitatea Fondul Național de Documente Normative în domeniul Metrologiei*, unde se regăsesc documentele normative naționale din domeniul metrologiei cum ar fi:

- regulamente generale de metrologie legală;
- proceduri de măsurare legală;
- norme de metrologie legală;

Implementarea și respectarea reglementărilor de metrologie legală contribuie la sporirea exactității și uniformității măsurărilor efectuate în domeniile de interes public.

Vă comunicăm despre disponibilitatea secției documente normative de a oferi consultanță metodologică părților interesate – agenților economici și altor utilizatori. În cadrul Fondului Național de Documente Normative în domeniul Metrologiei sunt prestate servicii de vânzare și multiplicare a documentelor normative, de actualizare a documentelor procurate de la INM și de consultare a revistei „Metrologia”.

Serviciile prestate sunt efectuate în baza cererii de comandă plasată pe site-ul institutului www.metrologie.md, sau în incinta Fondului Național de Documente Normative în domeniul Metrologiei. O dată cu adresarea clientului acesta poate beneficia de consultanță privind informația solicitată, vizualizarea documentelor normative selectate, precum și documentele din referințele acestora, în baza de date a INM sau pe suport de hîrtie.

Fondul Național de Documente Normative
în domeniul Metrologiei
tel. 022-903-125
email: documente@metrologie.md

REGULAMENTUL CLIENȚILOR FONDULUI NAȚIONAL DE DOCUMENTE NORMATIVE ÎN DOMENIUL METROLOGIEI

Dispoziții generale

Prezentul Regulament reglementează activitățile clienților, precum și cerințele necesare a fi respectate în vederea asigurării prestării serviciilor în cadrul Fondului Național de Documente Normative în domeniul Metrologie (FNDM). Nerespectarea acestuia poate atrage după sine răspundere civilă, precum și materială a clientului în cauză.

II. Definirea unor termeni

În sensul prezentului Regulament se definesc următorii termeni:

Client – orice persoană fizică sau juridică care cumpără, utilizează documente normative, sau solicită acordare de alte servicii în cadrul FNDM.

Consultant – angajat al INM în cadrul FNDM care oferă consultații și prestează servicii în domeniul documentelor normative.

Reclamație / Sesizare - orice cerere scrisă de către clientul FNDM sau de către o altă persoană fizică sau juridică, înaintată în adresa INM, prin care se contestă vreun document emis de FNDM, acțiunile specialiștilor INM, sau înaintarea unor propuneri.

III. Tipul serviciilor prestate în FNDM

În cadrul Fondului Național de Documente Normative în domeniul Metrologiei sunt prestate servicii, de vânzare a documentelor normative prezente în FNDM, de actualizare a documentelor prezente în fond procurate de la INM și de consultanță.

A. Consultare

Clientul se adresează către consultant pentru a expune subiectul activității pe care o desfășoară:

Consultantul:

- oferă consultații privind informația solicitată;
- selectează documentele normative necesare domeniului de metrologie necesare clientului;
- împreună cu clientul, vizualizează documentele normative selectate, precum și documentele din referințele acestora, în baza de date a INM sau pe suport de hârtie.

B. Actualizare, vânzare

- Documentele normative în domeniul metrologiei prezentate de către client se actualizează doar în cazul în care se regăsesc în FNDM;
- Cererea de procurare sau de actualizare a documentelor normative în domeniul metrologiei se completează de către client în baza modelului emis;
- **Consultanții îndeplinesc comanda clientului în termen de maxim 2 zile în funcție de volumul comenzilor, dar nu mai puțin de 30 min. pentru documente de cca 20 pag.;**
- Clientul va primi comanda solicitată, după ce va achita integral costul comenzii;
Toți clienții trebuie să contribuie conștient la buna desfășurare a consultațiilor oferite de consultați.

IV. Obligațiile clienților

- Să îndeplinească corect cererea de comandă a serviciilor solicitate;
- Să achite, în termen, costul comenzii;
- Să se comporte în mod civilizată și să manifeste respect față de consultanți;
Nu este salută insultarea sub orice formă a consultaților, folosirea de cuvinte obscene, abuzive sau indecente, comportament nepotrivit sau ofensator.

V. Drepturile clienților

- Să adreseze orice întrebare referitoare la documentele normative valabile pe teritoriul Republicii Moldova sau privind serviciile pe care le prestează FNDM;
- Să primească consultații telefonice în caz de necesitate referitor la informația solicitată privind aplicarea DN;
- De a selecta dintr-o varietate de documente normative în domeniul metrologiei, anume pe cel necesar domeniului de activitate;
- Să propună idei de îmbunătățire a procesului de consultare și informare (servicii prestate de FNDM), precum și referitoare la întreaga activitate a INM (completarea anchetei);
- Să depună în scris reclamații / sesizări în adresa INM, cu indicarea obligatorie a adresei poștale la care solicită să fie informat referitor la rezultatele examinării reclamației / sesizării, însoțită de semnătura personală.

MINISTERUL ECONOMIEI
AL REPUBLICII MOLDOVA



МИНИСТЕРСТВО ЭКОНОМИКИ
РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

ORDIN

nr. 222 din “ 30 ” decembrie 2013
mun. Chișinău

Cu privire la aprobarea și modificarea Regulamentelor generale de metrologie legală

În temeiul art. 3, pct. (1) și art. 2, pct. (3), lit. b), subpunctul 14 al Legii metrologiei 647-XIII din 17.11.1995, cu modificările și completările ulterioare, la recomandările Grupului de lucru tehnic permanent, format prin ordinul Ministerului Economiei nr. 4 din 20 ianuarie 2011 precum și la recomandările Consiliului Național de Metrologie din 13 august 2013

ORDON

1. Se aprobă:
 - Regulamentul general de metrologie legală RGML 05:2013 „Sistemul național de metrologie. Fondul național de documente normative în domeniul metrologiei” (Anexa 1);
 - Modificările la Regulamentul generale de metrologie legală RGML 24:2012 „Sistemul național de metrologie. Criterii de calificare și modul de atestare a verficatorilor metrologi” (Anexa 2).
2. Se publică prezentul ordin, cu anexele menționate în pct. 1, pe pagina web a Ministerului Economiei și în Monitorul Oficial al Republicii Moldova;
3. Se transmite prezentul ordin Institutului Național de Metrologie pentru plasarea pe pagina web și publicarea în revista “metrologie”, publicația periodică de specialitate.
4. Controlul executării prezentului ordin se pune în sarcină viceministrului Dlui Dumitru GODOROJA.

Viceprim –ministru,
Ministru

Valeriu LAZĂR

MINISTERUL ECONOMIEI
AL REPUBLICII MOLDOVA



МИНИСТЕРСТВО ЭКОНОМИКИ
РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

ORDIN

nr. 225 din “ 31 ” decembrie 2013
mun. Chișinău

Cu privire la aprobarea Regulamentului
general de metrologie legală

În temeiul art. 2, pct. (2), lit. d) al Legii metrologiei 647-XIII din 17.11.1995, cu completările și modificările ulterioare, și întru armonizarea Regulamentelor generale de metrologie legală la actele normative europene și internaționale, și la recomandările Grupului de lucru tehnic permanent, format prin ordinul Ministerului Economiei nr. 4 din 20 ianuarie 2011

ORDON

1. Se aprobă Regulamentul general de metrologie legală RGML 16:2013 „Sistemul național de metrologie. Aprobarea de model a mijloacelor de măsurare”, conform Anexei.
2. Se publică prezentul ordin pe pagina web a Ministerului Economiei și în Monitorul Oficial al Republicii Moldova.
3. Se transmite prezentul ordin Institutului Național de Metrologie pentru plasarea pe pagina web și publicarea în revista “metrologie”, publicația periodică de specialitate.
4. Se abrogă RGML 16:2008 “Sistemul național de metrologie. Aprobarea de model a mijloacelor de măsurare” din momentul publicării prezentului ordin.
5. Controlul executării prezentului ordin se pune în sarcină viceministrului Dlui Dumitru GODOROJA.

Viceprim –ministru,
Ministru

Valeriu LAZĂR

MINISTERUL ECONOMIEI
AL REPUBLICII MOLDOVA



МИНИСТЕРСТВО ЭКОНОМИКИ
РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

ORDIN

Nr. 226 din "31" decembrie 2013
mun. Chișinău

În scopul asigurării uniformității, legalității și exactității măsurărilor în domeniile de interes public pe teritoriul Republicii Moldova, întru executarea art. 2, pct. (2), lit. d) a Legii metrologiei 647-XII din 17.11.1995 cu modificările și completările ulterioare și a „Programului de revizuire a documentelor normative din domeniul metrologiei”

ORDON

1. Se aprobă regulamentul general de metrologie legală revizuit - RGML 12:2013 „Sistemul Național de Metrologie. Verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare legale. Organizarea și modul de efectuare” (conform Anexei);
2. Se abrogă RGML 12:2007 „Sistemul Național de Metrologie. Verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare legale. Organizarea și modul de efectuare”;
3. Se publică prezentul Ordin în Monitorul Oficial al Republicii Moldova și pe pagina web a Ministerului Economiei;
4. Se transmite prezentul Ordin Institutului Național de Metrologie pentru plasarea pe pagina web și publicare în revista „Metrologie”, publicația periodică de specialitate.

Viceprim – ministru,
Ministru

Valeriu LAZĂR

MINISTERUL ECONOMIEI
AL REPUBLICII MOLDOVA



МИНИСТЕРСТВО ЭКОНОМИКИ
РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

ORDIN

Nr. 16 din "03" februarie 2014
mun. Chișinău

Cu privire la atestarea solicitanților pentru atribuirea calificării de verificator metrolog

În scopul asigurării uniformității, legalității și exactității măsurărilor în Republica Moldova, în temeiul art. 2, alin. 2, lit. o) al Legii metrologiei nr. 647-XIII din 17.11.95 (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 1996, nr. 13, art. 124) cu modificările și completările ulterioare, în conformitate cu prevederile Regulamentului general de metrologie legală RGML 24:2012 „Criterii de calificare și modul de atestare a verificatorilor metrologi” (modificat prin ordinul Ministerului Economiei nr. 222 din 30.12.2013), întru realizarea deciziilor Procesului verbal nr.1 din 23.01.2014 al Consiliului Național de Metrologie

ORDON

1. Se atestează în calitate de verificator metrolog cu dreptul de efectuare a verificărilor metrologice conform domeniilor solicitate, următoarele persoane:

- | | | |
|-------------------------|------------------------|------------------------|
| - Gheorghe Maxian; | - Sergiu Bodaci; | - Igor Belicov; |
| - Dumitru Guțu; | - Igor Telojer; | - Gheorghe Deli; |
| - Igor Chiciuc; | - Olesea Barcari; | - Taisia Poparcea; |
| - Iulia Sarivan; | - Tatiana Rotaru; | - Raisa Vasilachi; |
| - Nadejda Gorina; | - Ion Gînga; | - Liudmila Reazanțeva; |
| - Valentina Grigoreanu; | - Maria Varvasi; | - Vladislav Țîganaș; |
| - Tatiana Matiaș; | - Anna Jomir; | - Savva Nedelcev; |
| - Anatolie Vodă; | - Irina Isac; | - Alexandru Uzun; |
| - Irina Ogorțova; | - Vladimir Pulbere; | - Tatiana Ormanji; |
| - Serghei Ceapa; | - Dumitru Șovgur; | - Ion Cuhai; |
| - Angela Gîlca; | - Alexandr Pustovit; | - Taisia Teslenko; |
| - Violina Chiciuc; | - Sergiu Botnari; | - Maia Țercovnaia; |
| - Serghei Dzero; | - Constantin Bordeian; | - Tatiana Anohina; |
| - Victoria Grec; | - Veaceslav Josan; | - Irina Musalimov; |
| - Corina Tonu; | | |

2. Se atribuie certificatele de competență, conform domeniilor de măsurare, persoanelor enumerate în punctul 1 al prezentului Ordin (conform Anexei) valabile pe un termen de 5 ani.

3. Direcția dezvoltarea infrastructurii calității din cadrul Ministerului Economiei:

- să completeze Lista verificatorilor metrologi atestați, cu plasarea ulterioară a acestora pe pagina web a Ministerului Economiei;
- să transmită prezentul ordin Institutului Național de Metrologie (INM);

4. Se pune în sarcina INM plasarea prezentului ordin pe pagina web și publicarea în revista „metrologie”, publicația periodică de specialitate.

Viceprim – ministru,
Ministru

Valeriu LAZĂR

MINISTERUL ECONOMIEI
AL REPUBLICII MOLDOVA



МИНИСТЕРСТВО ЭКОНОМИКИ
РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

ORDIN

Nr. 28 din "04" martie 2014
mun. Chișinău

Cu privire la atestarea solicitanților pentru atribuirea calificării de verificator metrolog

În scopul asigurării uniformității, legalității și exactității măsurărilor în Republica Moldova, în temeiul art. 2, alin. 2, lit. o) al Legii metrologiei nr. 647-XIII din 17.11.95 (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 1996, nr. 13, art. 124) cu modificările și completările ulterioare, în conformitate cu prevederile Regulamentului general de metrologie legală RGML 24:2012 „Criterii de calificare și modul de atestare a verificatorilor metrologi” (modificat prin ordinul Ministerului Economiei nr. 222 din 30.12.2013), întru realizarea deciziilor Procesului verbal nr. 2 din 19.02.2014 al Consiliului Național de Metrologie

ORDON

1. Se atestază în calitate de verificator metrolog cu dreptul de efectuare a verificărilor metrologice conform domeniilor solicitate, următoarele persoane:

- Neonila Andoni;	- Gheorghe Palaga;
- Veaceslav Josan;	- Radu Dolgieru;
- Valentina Grigoreanu;	- Nicolae Corobca;
- Victoria Verbițkaia;	- Victor Verhovețchii;
- Valentin Leahu;	- Stelea Valeriu;
- Ana Veleșco;	
2. Se atribuie certificatele de competență, conform domeniilor de măsurare, persoanelor enumerate în punctul 1 al prezentului Ordin (conform Anexei) valabile pe un termen de 5 ani.
3. Direcția dezvoltarea infrastructurii calității din cadrul Ministerului Economiei:
 - să completeze Lista verificatorilor metrologi atestați, cu plasarea ulterioară a acesteia pe pagina web a Ministerului Economiei;
 - să transmită prezentul ordin Institutului Național de Metrologie (INM);
 - INM va asigura plasarea prezentului ordin pe pagina sa web și publicarea în revista „metrologie”, publicația periodică de specialitate.

Viceprim –ministru,
Ministru

Valeriu LAZĂR

HOTĂRÎRE

nr. 001
"15" ianuarie 2014

Referitor la aprobarea de model în exemplare unice sau loturi mici a mijloacelor de măsurare; recunoașterea certificatelor de aprobare de model pentru mijloacele de măsurare importate în exemplare unice sau loturi mici; recunoașterea certificatelor de aprobare de model pentru mijloacele de măsurare incluse anterior în Registrul de stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în RM.

Institutul Național de Metrologie, examinând materialele prezentate emite următoarea:

HOTĂRÎRE :

1. A aproba modelul și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea III, **Analizator biochimic semiautomat tip MINDRAY BA-88 A**, producător „Shenzhen Mindray Bio-medical Electronics Co., Ltd.", Republica Populară Chineză cu nr. **III-0332:2014**.

A elibera certificatul de aprobare de model nr. **0283 U** pentru mijlocul de măsurare menționat cu nr. de fabricație: WR-97000769, firmei „Biosistem MLD” S.R.L., mun. Chișinău.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **Analizator biochimic semiautomat tip MINDRAY BA-88 A** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare - 12 luni**.

2. A recunoaște rezultatele încercărilor metrologice de aprobare de model pentru **Aparatul de cântărit cu funcționare neautomată (balanță de laborator) tip BK-300**, producător: 3AO «MACCA-K», or. Sankt-Petersburg, Federația Rusă, efectuate de Agenția Federală pentru Reglementări Tehnice și Metrologie a Federației Ruse.

A include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea III, **Aparatul de cântărit cu funcționare neautomată (balanță de laborator) tip BK-300**, producător: 3AO «MACCA-K», or. Sankt-Petersburg, Federația Rusă, cu nr. **III-0333:2014**.

A elibera certificatul de aprobare de model nr. **0055 UR** pentru mijlocul de măsurare menționat cu nr. de fabricație: 007595, 007611, 007656, firmei Î.I. PLUGARU DANIEL, or. Hîncești.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **Aparatul de cântărit cu funcționare neautomată (balanță de laborator) tip BK-300** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare - 12 luni**.

3. A aproba modelul și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea III, **Spectrofotometru cu absorbție atomică tip AA7000**, producător: producător firma „SHIMADZU”, Japonia, cu nr. **III-0334:2014**.

A elibera certificatul de aprobare de model nr. **0284 U** pentru mijlocul de măsurare menționat cu nr. de fabricație: A30664901444, firmei Î. M. „GBG-MLD” S.R.L., mun. Chișinău.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **Spectrofotometru cu absorbție atomică tip AA7000** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare - 12 luni**.

4. A recunoaște rezultatele încercărilor metrologice de aprobare de model pentru **Comparatorul tip CA507**, producător OOO „ОЛТЕСТ”, or. Kiev, Ucraina, efectuate de către Comitetul de Stat al Ucrainei pe Reglementări Tehnice și Politicii de Consum.

A include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea III, **Comparatorul tip CA507**, producător OOO „ОЛТЕСТ„ or. Kiev, Ucraina, cu nr. **III-0335:2014**.

A elibera certificatul de aprobare de model nr.0056 UR pentru mijlocul de măsurare menționat cu nr. de fabricație: 823, firmei S.A.«РЕТЕЛЕ ELECTRICЕ DE ДИСТРИБУЏИЕ NORD», mun. Bălți.

A recunoaște verificarea metrologică inițială a **Comparatorului tip CA507**, efectuată de către Укрметртестстандарт, Ucraina. În acest caz pe buletinul de verificare metrologică a comparatorului tip CA507 se aplică marca metrologică de recunoaștere a rezultatelor verificărilor „REC”.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **Comparatorul tip CA507** verificarea metrologică periodică cu **perioada de verificare - 12 luni**.

5. A recunoaște rezultatele încercărilor metrologice de aprobare de model pentru **Transformatorul de curent etalon tip CA535**, producător OOO „ОЛТЕСТ„ or. Kiev, Ucraina, efectuate de către Comitetul de Stat al Ucrainei pe Reglementări Tehnice și Politicii de Consum.

A include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea III, **Transformatorul de curent etalon tip CA535**, producător OOO „ОЛТЕСТ„ or. Kiev, Ucraina, cu nr. **III-0336:2014**.

A elibera certificatul de aprobare de model nr. 0057 UR pentru mijlocul de măsurare menționat cu nr. de fabricație: 104, firmei S.A.«РЕТЕЛЕ ELECTRICЕ DE ДИСТРИБУЏИЕ NORD», mun. Bălți.

A recunoaște verificarea metrologică inițială a **Transformatorului de curent etalon tip CA535**, efectuată de către efectuate de către Укрметртестстандарт, Ucraina. În acest caz pe buletinul de verificare metrologică a **Transformatorului de curent etalon tip CA535** se aplică marca metrologică de recunoaștere a rezultatelor verificărilor „REC”.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **Transformatorul de curent etalon tip CA535** verificarea metrologică periodică cu **perioada de verificare - 48 luni**.

6. A recunoaște rezultatele încercărilor metrologice de aprobare de model pentru **Cutia de sarcini tip CA5018 – 5**, producător OOO „ОЛТЕСТ„ or. Kiev, Ucraina, efectuate de către Comitetul de Stat al Ucrainei pe Reglementări Tehnice și Politicii de Consum.

A include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea III, **Cutia de sarcini tip CA5018 – 5**, producător OOO „ОЛТЕСТ„ or. Kiev, Ucraina, cu nr. **III-0337:2014**.

A elibera certificatul de aprobare de model nr. 0058 UR pentru mijlocul de măsurare menționat cu nr. de fabricație: 146, firmei S.A.«РЕТЕЛЕ ELECTRICЕ DE ДИСТРИБУЏИЕ NORD», mun. Bălți.

A recunoaște verificarea metrologică inițială pentru **Cutia de sarcini tip CA5018 – 5**, efectuată de către Укрметртестстандарт, Ucraina. În acest caz pe buletinul de verificare metrologică a Cutiei de sarcini tip CA5018 – 5, se aplică marca metrologică de recunoaștere a rezultatelor verificărilor „REC”.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **Cutia de sarcini tip CA5018 – 5** verificarea metrologică periodică cu **perioada de verificare - 12 luni**.

7. A recunoaște rezultatele încercărilor metrologice de aprobare de model pentru **termometrul medical maximal din sticlă**, producător OAO „Термоприбор”, Federația Rusă, efectuate de către Agenția Federală pe Reglementări Tehnice și Metrologie a Federației Ruse.

A elibera certificatul de aprobare de model nr. 323 R pentru **termometrul medical maximal din sticlă**, inclus anterior în Registrul de stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în RM cu nr. I-0300:2003, firmei "SANFARM-PRIM" S.A., mun. Chișinău, pe un termen de pînă la **01.01.2015**.

A recunoaște verificarea metrologică inițială pentru **termometrul medical maximal din sticlă**, efectuată de către OAO „Термоприбор”, Federația Rusă. În acest caz pe („СПРАВКА о поверке и клеймение медицинского термометра se aplică marcajul recunoașterii rezultatelor verificărilor ("REC").

Director general

VITALIE DRAGANCEA

HOTĂRÎRE

nr. 002
"20" ianuarie 2014

Referitor la recunoașterea certificatelor de aprobare de model a mijloacelor de măsurare, importate în loturi mici.

Institutul Național de Metrologie, examinând materialele prezentate în scopul recunoașterii certificatelor de aprobare de model a mijloacelor de măsurare, emite următoarea

HOTĂRÎRE :

1. A recunoaște certificatul de aprobare de model și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea III, **APARAT PENTRU MĂSURAREA SARCINII ELECTROSTATICE tip ИЭСР – 01**, producător: ФГУП „НПП ”Циклон – Тест”, Federația Rusă, or. Friazino, cu nr. III-0338:2014.

A elibera certificatul de recunoaștere a aprobării de model nr. 0059 UR pentru mijlocul de măsurare menționat cu nr. de fabricație 1667, 1668, 1669, pentru „MIC-TAN” S.R.L., mun. Chișinău.

A recunoaște verificarea metrologică inițială a aparatului pentru măsurarea sarcinii electrostatice tip ИЭСР – 01, efectuate de către ФБУ «ЦСМ Московской области», Federația Rusă. În acest caz, pe СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ se aplică marcajul metrologic de recunoaștere a rezultatelor verificărilor ("REC").

A stabili verificarea metrologică periodică cu perioada de verificare 12 luni.

2. A recunoaște certificatul de aprobare de model și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea III, **DISPOZITIV PENTRU MĂSURAREA INTENSITĂȚII CÂMPULUI ELECTRIC tip ИЭР – 05**, producător: ОАО „НПП ”Циклон – Тест”, Federația Rusă, or. Friazino, cu nr. III-0339:2014.

A elibera certificatul de recunoaștere a aprobării de model nr. 0060 UR pentru mijlocul de măsurare menționat cu nr. de fabricație 1834, 1836, 1837, pentru „MIC-TAN” S.R.L., mun. Chișinău.

Se recunoaște verificarea metrologică inițială a dispozitivului pentru măsurarea intensității câmpului electric tip ИЭР – 05, efectuate de către ФБУ «ЦСМ Московской области», Federația Rusă. În acest caz, pe СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ se aplică marcajul metrologic de recunoaștere a rezultatelor verificărilor ("REC").

A stabili verificarea metrologică periodică cu perioada de verificare 12 luni.

3. A recunoaște certificatul de aprobare de model și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea III, **DISPOZITIV PENTRU MĂSURAREA INTENSITĂȚII CÂMPULUI MAGNETIC tip ИМП – 05**, producător: ОАО „НПП ”Циклон – Тест”, Federația Rusă, or. Friazino, cu nr. III-0340:2014.

A elibera certificatul de recunoaștere a aprobării de model nr. 0061 UR pentru mijlocul de măsurare menționat cu nr. de fabricație 1876, 1877, 1878, pentru „MIC-TAN” S.R.L., mun. Chișinău.

Se recunoaște verificarea metrologică inițială a dispozitivului pentru măsurarea intensității câmpului magnetic tip ИМП – 05, efectuate de către ФБУ «ЦСМ Московской области», Federația Rusă. În acest caz, pe СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ se aplică marcajul metrologic de recunoaștere a rezultatelor verificărilor ("REC").

A stabili verificarea metrologică periodică cu perioada de verificare 12 luni.

Director general

VITALIE DRAGANCEA

HOTĂRÎRE

nr. 007
"30" ianuarie 2014

Referitor la aprobarea de model a mijloacelor de măsurare.

Institutul Național de Metrologie, examinând materialele prezentate în scopul aprobării de model a mijloacelor de măsurare și în urma deciziilor Consiliului Național de Metrologie din cadrul Ministerului Economiei din data de 23.01.14, emite următoarea

HOTĂRÎRE :

1. A aproba modelul și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea I, **Aparat pentru măsurarea presiunii arteriale cu manometru electronic tip CITIZEN CH (modificarea 308B; 311B; 437; 452; 456; 650; 657)**, producător: CITIZEN SYSTEMS JAPAN CO.,LTD., Japonia, solicitant: F.P.Ș. „Amofarm” S.R.L., mun. Chișinău, Republica Moldova. cu **nr. I-0882:2014**.

A elibera certificatul de aprobare de model **nr. 895** pentru mijlocul de măsurare menționat pentru F.P.Ș. „Amofarm” S.R.L., mun. Chișinău, pe un termen de **5** ani pînă la **30.01.2019**.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **Aparat pentru măsurarea presiunii arteriale cu manometru electronic tip CITIZEN CH (modificarea 308B; 311B; 437; 452; 456; 650; 657)** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare - 12 luni**.

2. A aproba modelul și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea I, **Aparat pentru măsurarea nivelului lichidului în rezervoare tip Veeder Root MAG 2**, producător: "Veeder Root Co", Statele Unite ale Americii, solicitant: „Combuservice” S.R.L., mun. Chișinău, cu **nr. I-0883:2014**.

A elibera certificatul de aprobare de model **nr. 896** pentru mijlocul de măsurare menționat pentru „Combuservice” S.R.L., mun. Chișinău, pe un termen de **5** ani pînă la **30.01.2019**.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **Aparat pentru măsurarea nivelului lichidului în rezervoare tip Veeder Root MAG 2** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare - 12 luni**.

3. A elibera firmei Î.M. "ALSYS DATA" S.R.L., mun. Chișinău, certificatul de aprobare de model **nr. 897** pentru **Sistemul de măsurare și înregistrare a cantității produselor petroliere și gazelor lichefiate livrate cu amănuntul tip „NCR Octane 2000”**, producător: NCR Petrol Management Systems,, Regatul Danemarcei, inclus anterior în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea I, cu **I-0337:2003** pe un termen de pînă la **30.01.2019**.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **Sistemul de măsurare și înregistrare a cantității produselor petroliere și gazelor lichefiate livrate cu amănuntul tip „NCR Octane 2000”**, verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare - 6 luni**.

4. A elibera firmei "UNIMED - FARMA" S.R.L., mun. Chișinău, certificatul de aprobare de model **nr. 898** pentru **Aparat pentru măsurarea presiunii arteriale cu manometru electronic, familia OMRON (modificările: S1 (HEM-4030-RU), R1 (HEM-6114-RU), R2 (HEM-6113-RU), R3 Opti (HEM-6200-RU))**, producător:

„Omron Healthcare Europe B. V.”, Regatul Țărilor de Jos (Olanda), inclus anterior în “Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova”, partea I, cu **I-0736:2010** pe un termen de pînă la **30.01.2019**.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **Aparat pentru măsurarea presiunii arteriale cu manometru electronic, familia OMRON (modificările: S1 (HEM-4030-RU), R1 (HEM-6114-RU), R2 (HEM-6113-RU), R3 Opti (HEM-6200-RU))** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare - 12 luni**.

5. A elibera firmei “UNIMED - FARMA” S.R.L., mun. Chișinău, certificatul de aprobare de model **nr. 899** pentru **Termometru electronic medical familia OMRON (modificările Flex Temp Smart (MC-343F-RU), Eco Temp Smart (MC-341-RU), Eco Temp Basic (MC-246-RU))**, producător: „Omron Healthcare Europe B. V.”, Regatul Țărilor de Jos (Olanda), inclus anterior în “Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova”, partea I, cu **I-0737:2010** pe un termen de pînă la **30.01.2019**.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **Termometru electronic medical familia OMRON (modificările Flex Temp Smart (MC-343F-RU), Eco Temp Smart (MC-341-RU), Eco Temp Basic (MC-246-RU))** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare - 12 luni**.

6. A elibera firmei Î.M. „DELTA - MEDICA” S.R.L., mun. Chișinău, certificatul de aprobare de model **nr. 900** pentru **Aparat pentru măsurarea presiunii arteriale cu manometru mecanic tip BP AG1 (modificările BP AG1-20, BP AG1-30, BP AG1-40, BP AG1-80)**, producător: „ONBO Electronic (Shenzhen) CO.LTD”, Republica Populară Chineză, inclus anterior în “Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova”, partea I, cu **I-0559:2007** pe un termen de pînă la **30.01.2019**.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **Aparat pentru măsurarea presiunii arteriale cu manometru mecanic tip BP AG1 (modificările BP AG1-20, BP AG1-30, BP AG1-40, BP AG1-80)** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare - 12 luni**.

Director general

Vitalie DRAGANCEA

HOTĂRÎRE

nr.008
"30" ianuarie 2014

Referitor la aprobarea de model în exemplare unice sau loturi mici a mijloacelor de măsurare; recunoașterea certificatelor de aprobare de model pentru mijloacele de măsurare importate în exemplare unice sau loturi mici.

Institutul Național de Metrologie, examinând materialele prezentate emite următoarea:

HOTĂRÎRE :

1. A aproba modelul și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea III, **pH-metru tip AD 111**, producător ADWA HUNGARY Kft., Republica Ungară cu **nr. III-0341:2014**.

A elibera certificatul de aprobare de model **nr.0285 U** pentru mijlocul de măsurare menționat cu nr. de fabricație: A0015398, firmei "ECOCHIMIE" S.R.L., mun. Chișinău.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **pH-metru tip AD 111** verificarea metrologică inițială și periodică cu **perioada de verificare – 12 luni**.

2. A recunoaște certificatul de aprobare de model și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea III, **ANALIZORUL DE GAZE tip ИГС-98 (modificarea Комета-М-5)**, producător: **ОАО «НПП «Дельта», Federația Rusă, or. Moscova**, cu **nr. III-0342:2014**.

A elibera certificatul de recunoaștere a aprobării de model **nr.0062 UR** pentru mijlocul de măsurare menționat cu nr. de fabricație **31223, 30107**, pentru „MIC-TAN” S.R.L., mun. Chișinău.

Se recunoaște verificarea metrologică inițială a analizorului de gaze tip ИГС-98 (modificarea Комета-М-5), efectuate de către ФГУП «ВНИИМС», Federația Rusă. În acest caz în pașaport (ПАСПОРТ) (pct. 5) se aplică marcajul metrologic de recunoaștere a rezultatelor verificărilor ("REC").

A stabili verificarea metrologică periodică cu perioada de verificare 12 luni.

3. A recunoaște certificatul de aprobare de model și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea III, **DOZIMETRUL tip ДБГ-06Т**, producător: **ОАО «Механический завод», 196084, Federația Rusă, or. Sankt-Petersburg, str. Parcovaia, 6**, cu **nr. III-0343:2014**.

A elibera certificatul de recunoaștere a aprobării de model **nr. 0063 UR** pentru mijlocul de măsurare menționat cu nr. de fabricație **2768**, pentru „MIC-TAN” S.R.L., mun. Chișinău.

Se recunoaște verificarea metrologică inițială a dozimetrului tip ДБГ-06Т, efectuată de către ФБУ «Тест-С.-Петербург», Federația Rusă. În acest caz în РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ (pct. 14) se aplică marcajul metrologic de recunoaștere a rezultatelor verificărilor ("REC").

A stabili obligatoriu verificarea metrologică periodică cu perioada de verificare 12 luni.

Director general

VITALIE DRAGANCEA

HOTĂRÎRE

nr.009
"11" februarie 2014

Referitor la aprobarea de model în exemplare unice sau loturi mici a mijloacelor de măsurare.

Institutul Național de Metrologie, examinând materialele prezentate emite următoarea:

HOTĂRÎRE :

1. A aproba modelul și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea III, **spectrofotometru tip Antaris II**, producător Thermo Fisher Scientific, Statele Unite ale Americii cu **nr. III-0344:2014**.

A elibera certificatul de aprobare de model **nr.0286 U** pentru mijlocul de măsurare menționat cu nr. de fabricație: AHY1301007, firmei Î.C.S. „NITECH” S.R.L., mun.Chișinău.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **spectrofotometru tip Antaris II** verificarea metrologică inițială și periodic cu **perioada de verificare – 12 luni**.

2. A aproba modelul și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea III, **aparat ultrasonografic doppler diagnostic tip SONOACE R3**, producător SAM-SUNG MEDISON CO., LTD., Seoul, Republica Coreea cu **nr. III-0345:2014**.

A elibera certificatul de aprobare de model **nr.0287 U** pentru mijlocul de măsurare menționat cu nr. de fabricație: SOHYM3HD900023L și nr. de fabricație a traductoarelor:

tip CN4-9 cu nr. de fabricație P00XM3GDC00014H;

tip CN2-8 cu nr. de fabricație P00VM3GD900069R;

tip C2-4/20 cu nr. de fabricație P01EM3HDA00008D;

tip EC4-9 cu nr. de fabricație P083M3GD900057H;

tip LE5-12 cu nr. de fabricație P0C6M3GD900001Z, firmei "Lacteia – Prim" S.R.L., mun.Chișinău.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **aparatul ultrasonografic doppler diagnostic tip SONOACE R3** verificarea metrologică inițială și periodic cu **perioada de verificare – 12 luni**.

Director general

VITALIE DRAGANCEA

HOTĂRÎRE

nr.010
"18" februarie 2014

Referitor la aprobarea de model în exemplare unice sau loturi mici a mijloacelor de măsurare.

Institutul Național de Metrologie, examinând materialele prezentate emite următoarea:

HOTĂRÎRE :

1. A aproba modelul și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea III, **Aparatul de cântărit cu funcționare neautomată (balanță de laborator) tip MSX (SA EA), modificarea MSA 224S-1CE-DU**, producător „Sartorius Weighing Tehnology GmbH”, Republica Federală Germană cu nr. III-0346:2014.

A elibera certificatul de aprobare de model nr.0288 U pentru mijlocul de măsurare menționat cu nr. de fabricație: 29114207, firmei S.C. „UTA – Impex” S.R.L., mun.Chișinău.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **aparaturile de cântărit cu funcționare neautomată (balanță de laborator) tip MSX (SA EA), modificarea MSA 224S-1CE-DU** verificarea metrologică inițială și periodic cu **perioada de verificare – 12 luni**.

2. A aproba modelul și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea III, **Aparaturile de cântărit cu funcționare neautomată (balanță de laborator) tip BD ED 200, modificarea ED 2202S-OCE**, producător „Sartorius Weighing Tehnology GmbH”, Republica Federală Germană cu nr. III-0347:2014.

A elibera certificatul de aprobare de model nr.0289 U pentru mijlocul de măsurare menționat cu nr. de fabricație: 29114207, firmei S.C. „UTA – Impex” S.R.L., mun.Chișinău.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru **aparaturile de cântărit cu funcționare neautomată (balanță de laborator) tip BD ED 200, modificarea ED 2202S-OCE** verificarea metrologică inițială și periodic cu **perioada de verificare – 12 luni**.

Director general

VITALIE DRAGANCEA

HOTĂRÎRE

nr. 012
"28" februarie 2014

Referitor la aprobarea de model și recunoașterea certificatelor de aprobare de model a mijloacelor de măsurare.

Institutul Național de Metrologie, examinând materialele prezentate în scopul aprobării de model și în scopul recunoașterii certificatelor de aprobare de model a mijloacelor de măsurare și în urma deciziilor Consiliului Național de Metrologie din cadrul Ministerului Economiei din data de 19.02.14, emite următoarea

HOTĂRÎRE :

1. A aproba modelul și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea I, Contor static trifazat de energie electrică tip MT880, producător: ISKRAEMECO d.d., Republica Slovenia, solicitant: „VESTA” S.R.L., mun. Chișinău, Republica Moldova. cu nr. I-0884:2014.

A elibera certificatul de aprobare de model nr. 901 pentru mijlocul de măsurare menționat pentru „Vesta” S.R.L., mun. Chișinău, pe un termen de 5 ani până la 28.02.2019.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru Contor static trifazat de energie electrică tip MT880 verificarea metrologică inițială și periodică cu perioada de verificare - 48 luni.

2. A aproba modelul și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea I, Contor static trifazat de energie electrică tip MT38y, producător: ISKRAEMECO d.d., Republica Slovenia, solicitant: „VESTA” S.R.L., mun. Chișinău, Republica Moldova. cu nr. I-0885:2014.

A elibera certificatul de aprobare de model nr. 902 pentru mijlocul de măsurare menționat pentru „Vesta” S.R.L., mun. Chișinău, pe un termen de 5 ani până la 28.02.2019.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru Contor static trifazat de energie electrică tip MT38y verificarea metrologică inițială și periodică cu perioada de verificare - 48 luni.

3. A aproba modelul și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea I, Contor static monofazat de energie electrică tip ME382, producător: ISKRAEMECO d.d., Republica Slovenia, solicitant: „VESTA” S.R.L., mun. Chișinău, Republica Moldova. cu nr. I-0886:2014.

A elibera certificatul de aprobare de model nr. 903 pentru mijlocul de măsurare menționat pentru „Vesta” S.R.L., mun. Chișinău, pe un termen de 5 ani până la 28.02.2019.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru Contor static monofazat de energie electrică tip ME382 verificarea metrologică inițială și periodică cu perioada de verificare - 96 luni.

4. A aproba modelul și a include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea I, Cromatograf cu gaz tip Agilent 7890 A/B series, producător: "Agilent Technologies", Statele Unite ale Americii, solicitant: „Î.M. "LOKAMERA" S.R.L., mun. Chișinău, Republica Moldova. cu nr. I-0887:2014.

A elibera certificatul de aprobare de model nr. 904 pentru mijlocul de măsurare menționat pentru Î.M. «LOKAMERA» S.R.L., mun. Chișinău, pe un termen de 5 ani pînă la 28.02.2019.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru Cromatograf cu gaz tip Agilent 7890 A/B series verificarea metrologică inițială și periodică cu perioada de verificare - 12 luni.

5. A aproba modelul și a include în “Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova”, partea I, Termometru electronic medical tip CHICCO, producător: ARTSANA S.p.A., Republica Italiană, solicitant: „DITA ESTFARM” S.R.L., mun. Chișinău, Republica Moldova. cu nr. I-0888:2014.

A elibera certificatul de aprobare de model nr. 905 pentru mijlocul de măsurare menționat pentru „DITA ESTFARM” S.R.L., mun. Chișinău, pe un termen de 5 ani pînă la 28.02.2019.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru Termometru electronic medical tip CHICCO verificarea metrologică inițială și periodică cu perioada de verificare - 12 luni.

6. A aproba modelul și a include în “Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova”, partea I, Analizator biochimic tip MR-96A, producător: Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics Co. Ltd., Republica Populară Chineză, solicitant: „DAC-SPECTROMED” S.R.L., mun. Chișinău, Republica Moldova. cu nr. I-0889:2014.

A elibera certificatul de aprobare de model nr. 906 pentru mijlocul de măsurare menționat pentru „DAC-SPECTROMED” S.R.L., mun. Chișinău, pe un termen de 5 ani pînă la 28.02.2019.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru Analizator biochimic tip MR-96A verificarea metrologică inițială și periodică cu perioada de verificare - 12 luni.

7. A aproba modelul și a include în “Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova”, partea I, Aparat de cîntărit cu funcționare neautomată (balanță electronică) tip MICROSIF CP-15, producător: “MICROSIF HARDWARE” S.R.L., România, solicitant: “MICROSIF-AUTO” S.R.L., mun. Chișinău, Republica Moldova. cu nr. I-0890:2014.

A elibera certificatul de aprobare de model nr. 907 pentru mijlocul de măsurare menționat pentru “MICROSIF-AUTO” S.R.L., mun. Chișinău, pe un termen de 5 ani pînă la 28.02.2019.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru Aparat de cîntărit cu funcționare neautomată (balanță electronică) tip MICROSIF CP-15 verificarea metrologică inițială și periodică cu perioada de verificare - 12 luni.

8. A aproba modelul și a include în “Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova”, partea I, Contor de apă tip SW- (modificarea DS, WS, WM), producător și solicitant: “MARTÎNEȚ ANDREI” Î.I., mun. Chișinău, Republica Moldova cu nr. I-0891:2014.

A elibera certificatul de aprobare de model nr. 908 pentru mijlocul de măsurare menționat pentru “MARTÎNEȚ ANDREI” Î.I., mun. Chișinău, pe un termen de 5 ani pînă la 28.02.2019.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru Contor de apă tip SW- (modificarea DS, WS, WM), verificarea metrologică inițială și periodică cu perioada de verificare – 24/60 luni.

9. A elibera firmei „TECHNO TEST” S.R.L., mun. Chișinău, certificatul de aprobare de model nr. 909 pentru Debitmetru electromagnetic tip Promag, producător: Endress+Hauser Instruments International AG, Confederația Elvețiană, inclus anterior în “Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova”, partea I, cu I-0752:2010 pe un termen de pînă la 28.02.2024.

Se stabilește, în mod obligatoriu, pentru Debitmetru electromagnetic tip Promag verificarea metrologică inițială și periodică cu perioada de verificare - 12 luni.

10. A recunoaște rezultatele încercărilor metrologice de aprobare de model pentru Aparat pentru măsurarea presiunii arteriale cu manometru mecanic tip ИАДМ „ТРИВЕС ПЧЗ-М”, producător: ООО «Тривес», Fede-

rația Rusă, solicitant: "Maiac-Farm" S.R.L, mun. Chișinău, Republica Moldova, efectuate de Agenția Federală pentru Reglementări Tehnice și Metrologie a Federației Ruse.

A include în "Registrul de Stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova", partea I, Aparat pentru măsurarea presiunii arteriale cu manometru mecanic tip ИАДМ „ТРИВЕС ПЧЗ-М” cu nr. I-0892:2014.

A elibera certificatul de aprobare de model nr. 324 R pentru mijlocul de măsurare menționat firmei "Maiac-Farm" S.R.L., pe un termen de până la 01.08.2015.

A recunoaște verificarea metrologică inițială a Aparat pentru măsurarea presiunii arteriale cu manometru mecanic tip ИАДМ „ТРИВЕС ПЧЗ-М”, efectuată de către efectuate ООО „Тривес”, Federația Rusă. În acest caz pe Этикетка pct. 9 se aplică marcaj metrologic de recunoaștere a rezultatelor verificărilor ("REC"). Se stabilește, în mod obligatoriu, verificarea metrologică periodică cu perioada de verificare 12 luni.

11. A exclude din Registrul de stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova Termometru medical maximal din sticla, producător "Wuxi Hongguang Medical Equipment Co., Ltd", Republica Populară Chineză, solicitant Î.M. „Natusana” S.R.L. inclus în Registru sub nr. I-0872:2013.

A retrage certificatul de aprobare de model nr. 881din 19.11.2013 pentru Termometru medical maximal din sticla, producător "Wuxi Hongguang Medical Equipment Co., Ltd", Republica Populară Chineză, solicitant Î.M. „Natusana” S.R.L..

Director general

Vitalie DRAGANCEA