



Universitatea Tehnică a Moldovei

Programul de masterat **Inginerie și Managementul Calității**

**REVIZUIREA PROCEDURILOR DE ETALONARE A
MIJLOACELOR DE MĂSURARE DIMENSIONALE.**

Teză de master

Masterand: Jana BUGA

Conducător: conf. univ.,dr. Andrei CHICIUC

Chișinău – 2022

Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Energetică și Inginerie Electrică
Departamentul Inginerie Electrică

Admis la susținere

Șef departament dr.conf. Ilie NUCA

_____” _____ **2022**

**REVIZUIREA PROCEDURILOR DE ETALONARE A
MIJLOACELOR DE MĂSURARE DIMENSIONALE**

Teză de master

Masterand: _____ (Jana BUGA)

Digitally signed by Chiciuc Andrei
Date: 2021.12.29 11:17:50 EET
Reason: MoldSign
SignatureLocation: Moldova



Conducător: _____ (Andrei CHICIUC)

Chișinău – 2022

Cuprins

REZUMAT	11
SUMMARY	12
INTRODUCERE	13
I. Evoluția conceptului de revizuire a procedurilor.	15
1.1 Cadrul normative național și internațional pentru revizuirea procedurilor	17
1.2 Rolul revizuirii procedurilor	21
1.3 Actualitatea Temei.....	22
1.4 Scopul și obiectivele studiului revizuirii procedurilor.	22
II. DESCRIEREA REVIZUIRII PROCEDURILOR DE ETALONARE A MIJOACELOR DE MĂSURARE DIMENSIONALE	23
2.1 Descrierea procesului de revizuire a procedurilor de etalonare a mijloacelor de măsurare dimensionale.	23
2.2 Descrierea etaloanelor utilizate în procesul de măsurare a mijloacelor de măsurare dimensionale.	27
2.3 Descriere metodei de măsurare folosite la etalonarea mijloacelor de măsurare dimensionale..	34
2.4 Aplicarea regulilor de decizie	37
III. Prelucrarea statistică a etalonărilor pentru mijloacele de măsurare dimensionale	44
3.1 Validarea aplicației soft la revizuirea unei proceduri de etalonare.	44
3.3 Identificarea unei metode de măsurare la revizuirea unei proceduri.....	49
3.4 Schema funcțională a procesului de etalonare	53
Concluzie	54
BIBLIOGRAFIE	55

REZUMAT

Teza conține: 51-pagini, 23-de ilustrații, 13-tabele și 14-surse bibliografice.

Cuvinte cheie: Etalon, revizuire, etalonare, proceduri, metrologie, incertitudine.

Scopul general al tezei: Revizuirea procedurilor de etalonare mărimilor dimensionale.

Actualitatea temei: Revizuirea procedurilor este un domeniu bine dezvoltat care cu ajutorul unei revizuirii a procedurilor noi putem aplica metode de verificare noi, obiective și comparări cu alte laboratoare din alte țări, anume prin aceste metode noi putem să demonstrăm capabilitățile noastre de măsurare și demonstrarea trasabilității metrologice .

Scopul general al tezei : Revizuirea procedurilor de etalonare în domeniul mărimilor dimensionale.

În lucrarea dată a fost studiat un domeniu foarte actual și important, revizuirea procedurilor în domeniul mărimilor dimensionale. Lucrarea dată descrie cerințele legislative și normative naționale pentru revizuirea procedurilor mărimilor dimensionale , metodele utilizate, procedura de efectuare a procedurilor, etaloanele și mijloacele auxiliare utilizate la etalonare. Pentru a trezi interesul față de lucrare a fost prezentată importanța domeniului dat, precum și actualitatea acestuia la nivel global.

În cadrul acestei lucrări a fost efectuat revizuirea procedurii de etalonare a șublerelor în cadrul Institutului Național de Metrologie. Rezultatele revizuirii și constatările au fost reflectate în capitolul III al acestei lucrări. Tot în acest capitol este specificat modul de raportare a rezultatelor..

În condițiile actuale, când tehnica modernă avansează cu pași uriași în fiecare zi și cu pași uriași pe diverse domenii, este necesar de avut un suport tehnic capabil să satisfacă cerințele înalte actuale ale standardelor. Procedura de introducere pe piață și etalonarea metrologică ulterioară a mijloacelor mărimilor dimensionale reprezintă în sine puntea de legătură dintre cerințele internaționale față de trasabilitatea mijloacelor de măsurare, oferind o încredere sporită în rezultatele obținute și posibilitatea de a le introduce pe viitor un calcul de corecție sau de confirmarea a fiabilității înalte în timp.

SUMMARY

The thesis contains: 51-pages, 23-illustrations, 13-tables and 14-bibliographic sources.

Keywords: Standard, revision, calibration, procedures, metrology, uncertainty.

The general purpose of the thesis: To review the procedures for calibrating dimensional quantities.

Topic: Procedural review is a well-developed field that with the help of a new procedure review we can apply new verification methods, objectives and comparisons with other laboratories in other countries, namely through these new methods we can demonstrate our measurement capabilities and demonstrate traceability metrological.

The general aim of the thesis: To review the calibration procedures in the field of dimensional quantities.

In this paper, a very current and important field was studied, the revision of the procedures in the field of dimensional quantities. This paper describes the national legislative and regulatory requirements for the revision of dimensional quantities procedures, the methods used, the procedure for performing the procedures, the standards and the auxiliary means used for calibration. In order to arouse interest in the paper, the importance of this field was presented, as well as its topicality at a global level.

During this work, the revision of the calibration procedure of the calipers within the National Institute of Metrology was performed. The results of the review and findings were reflected in Chapter III of this paper. Also in this chapter is specified the way of reporting the results.

In the current conditions, when modern technology is advancing by leaps and bounds every day and by leaps and bounds in various fields, it is necessary to have technical support capable of meeting the current high requirements of the standards. The procedure for placing on the market and the subsequent metrological calibration of means of dimensional quantities are in themselves the bridge between international requirements and the traceability of measuring instruments, providing increased confidence in the results obtained and the possibility of introducing a correction or confirmation of high reliability over time.

INTRODUCERE

Institutul Național de Metrologie își propune să-și demonstreze capabilitățile de măsurare și să mențină credibilitatea rezultatelor măsurărilor, atât la nivel național, cât și internațional, să aibă cea mai competentă echipă și să ofere servicii de cea mai înaltă calitate.

Institutul Național de Metrologie (INM) este o Instituție Publică în subordinea Ministerului Economiei și Infrastructurii, care implementează, la nivel național, politica în domeniul metrologiei, prin asigurarea uniformității, legalității, exactității și trasabilității măsurărilor în Republica Moldova. INM își desfășoară activitatea în baza Regulamentului de organizare și funcționare, concentrându-se pe două dimensiuni de bază: metrologie legală și metrologie aplicată. De asemenea, INM organizează și participă la cercetări (studii) tehnico-științifice, care au la bază mijloacele de măsurare sau/și măsurările, în diverse domenii de interes public.

În prezent, Institutul Național de Metrologie administrează Baza Națională de Etaloane, care este una din cele mai moderne din regiune. Activitatea de administrare a Bazei Naționale de Etaloane presupune realizarea continuă a exercițiilor de măsurare, acumulare și examinare a rezultatelor, interpretarea lor și perfecționarea tehnicilor de măsurare etc.

Astfel, în Republica Moldova sunt acumulate și dezvoltate tehnici sigure de măsurare, care asigură exactitatea și siguranța măsurărilor la nivel național, rezultatele cărora sunt recunoscute la nivel regional și internațional.

Managementul INM, ținând seama de importanța activităților efectuate în cadrul organizației a adoptat politica calității - Calitatea fiind prioritară pentru serviciile oferite clienților, dar și pentru managementul intern al proceselor.

Realizarea celor menționate în Declarația privind Politica Calității va garanta respectarea angajamentelor asumate la toate nivelele și succesul comun al angajaților și clienților în recunoașterea valorilor noastre.

Sistemul de management al calității este un sistem de management prin care se orientează și se controlează o organizație în ceea ce privește calitatea.

Din aceste considerente în contextul generalizării aplicării prevederilor SM EN ISO/IEC 17025 în laboratoarele de etalonări definite, rezultă, rolul pe care INM îl are în cadrul infrastructurii sistemului național de metrologie și anume:

-realizarea, dezvoltarea, menținerea și racordarea permanentă a sistemului de etaloane naționale și de referință ale țării la etaloanele internaționale, în condiții de recunoaștere CIPM-MRA.

Diseminarea unităților de măsuri legale de la etaloanele naționale la etaloanele de nivel ierarhic inferior ținând la etaloanele de lucru și diseminarea cunoștințelor de specialitate la beneficiarii din întreaga infrastructură a calității.

Sistemul de Management al Calității al Institutului Național de Metrologie urmărește să fie ”recunoscut capabil” să asigure permanent realizarea corectă a activităților de cercetare și mentenanță a Bazei Naționale de Etaloane, de preluare, conservare și transmitere a unității de măsură.

Dezvoltarea Sistemului de Management al Calității asigură:

- realizarea corectă și în termeni a etalonărilor;
- aplicarea procedurilor de etalonare validate;
- excluderea erorilor din procesele de etalonare;
- valorificarea eficientă a resurselor materiale;
- crearea culturii corporative bazată pe un mediu de activitate motivațional, orientat spre rezultativitate și respect reciproc.

Recunoașterea SMC al INM

- 2004-Prezentarea inițială a SMC în cadrul TC-Q COOMET. Obținerea încrederii funcționarii SMC conform ISO/IEC 17025:1999.
- 2009-Simulare Peer review în cadrul COOMET, domeniile: SMC, termometrie, radiații ionizante, debite.
- 2012-Peer review în cadrul COOMET pentru domeniile: SMC, termometrie, radiații ionizante, debite.
- 2013-Primele CMC-uri publicate în domeniul temperatură.
- 2015-Acreditarea laboratoarelor INM pentru domeniile mase, umiditate, lungimi de către ONA MOLDAC.
- 2016-Extinderea acreditării pentru domeniile presiune, forța, debite și volum, electricitate, mărimi fizico-chimice de către ONA MOLDAC.
- 2016-Pre audit în cadrul Proiectului Twinning de către experți de la INM România pentru următoarele domenii: SMC, mase, debite, lungimi, mărimi electrice.
- 2016-Primele CMC-uri publicate în domeniul radiații ionizante.
- 2017-Re-evaluarea periodică a SMC INM în cadrul ședinței TC-Q COOMET. Sarajevo, Bosnia și Herțegovina.
- 2017-Peer review în cadrul COOMET pentru domeniile: SMC, mase și mărimi derivate, electricitate și magnetism, fotometrie și radiometrie, radiații ionizante, termometrie, lungimi.
- 2017-Primele CMC-uri publicate în domeniul lungimi.

- 2018-Evaluarea SMC INM conform capitolului 4 al EN ISO/IEC 17025:2005 in cadrul proiectului DCFTA.
- 2019-Prezentarea inițială a SMC in cadrul TC-Q EURAMET. Obținerea încrederii funcționarii SMC conform EN ISO/IEC 17025:2017 Ljubljana, Slovenia.
- 2019-Reacreditarea laboratoarelor INM de catre ONA MOLDAC si obținerea încrederii funcționarii SMC conform SM EN ISO/IEC 17025:2018.

I. Evoluția conceptului de revizuire a procedurilor.

Oricât de bună ar fi strategia unei organizații cu privire la calitate, ea va fi doar „retorică” fără un sistem cadru care să o facă operațională. Sistemul de Managementul Calității reprezintă un „vehicul” al schimbării integrând toate domeniile de activitate din cadrul unei organizații.

În vederea implementării Sistemului de Managementul Calității, organizațiile trebuie să-și formeze o structură adecvată strategiei de îmbunătățire a calității. Aceasta înseamnă alocarea resurselor umane și financiare corespunzătoare, odată cu definirea și delegarea explicită a autorității, responsabilității și răspunderii la toate nivelurile ierarhiei manageriale și crearea unei structuri pentru calitate, alcătuită din persoane responsabile cu managementul calității, ceea ce va permite ținerea sub control, evaluarea și îmbunătățirea continuă a calității tuturor activităților și proceselor.

Prin procedură se înțelege „un mod specificat de efectuare a unei activități sau a unui proces”. Procedurile din organizațiile din mediul Ministerului Economie descriu activitățile entităților funcționale (secții de producție, departamente funcționale, individuale) necesare implementării Sistemului de Managementul Calității. Dacă ținem seama de conținutul său, procedura poate fi definită „o modalitate specifică de desfășurare a unei activități, o secvență de operații ce trebuie parcursă pentru a realiza obiectivele dintr-un domeniu”. Se referă la activități individuale, la mai multe activități grupate pe domenii distincte sau la elementele sistemului calității din cadrul unei organizații.

Pentru implementarea politicii în domeniul calității și a obiectivelor referitoare la calitate, trebuie elaborate, editate și menținute proceduri operaționale documentate, care să coordoneze diferite activități după un sistem al calității caracterizat prin eficiență și eficacitate. Aceste proceduri documentate trebuie să descrie obiectivele de calitate și modul de realizare a activităților prin care acestea trebuie atinse. Toate procedurile trebuie formulate clar și concis, fără ambiguități.

Abordarea strategică a calității determină necesitatea implementării și operaționalizării sistemului de management al calității care va asigura stabilirea și îndeplinirea politicii și obiectivelor din domeniul calității. Mulți specialiști atunci când definesc sistemul calității pun accent în special pe proceduri.

BIBLIOGRAFIE

1. Legea metrologiei Nr. 19 din 04.03.2016.
2. Chiciuc,A.,Corjan,A.Metrologie Standardizare și Măsurii.Curs de lecții.Chișinău 2002.
3. SM SR Ghid ISO/CEI 99:2012 Vocabular internațional de metrologie.Concepte fundamentale și generale și termeni asociați (VIM)
4. Informații generale laborator mărimi dimensionale
<https://inm.md/rom/laboratorul-marimi-dimensionale>.
5. Cooperarea europeană în domeniul etaloanelor.
www.euramet.org/
6. Informații generale despre Institutul Național de Metrologie.
<https://inm.md/rom/>
7. SM EN ISO/IEC 17025:2019 Cerințe generale pentru competența laboratoarelor de încercări și etalonări.
8. SM ISO/IEC Ghid 98-3:2017 Incertitudinea de măsurare.Parte 3:Ghid pentru exprimarea incertitudinii de măsurare (GUM:1995).
9. PE 3.5/03 Procedura de etalonare a șublerelor.
10. PE 3.5/11 Procedura de etalonare a măsurilor de rugozitate.
11. PG-09 INM, Manipularea obiectelor de încercare și etalonare.
12. PG- 16 INM, Evaluarea incertitudinii de măsurare.
13. PG-11 INM, Asigurarea validității rezultatelor.
14. Nucă. I. Analiza statistică. Note de curs.
15. Nucă. I. Controlul statistic al calității. Note de curs.
16. Tarlajanu A. Obiective de dezvoltare a infrastructurii calitații.
17. MC-INM Manualul Calității