



Universitatea Tehnică a Moldovei

Programul de masterat **Inginerie și Managementul Calității**

**CERCETAREA PARAMETRILOR
CELULELOR PUNCTELOR FIXE DE
TEMPERATURĂ DIN COMPONENTA
ETALONULUI NAȚIONAL DE
TEMPERATURĂ**

Teză de master

Masterand: Valeria MIRCO-CEBAN

Conducător: conf. univ., dr. Andrei CHICIUC

Chișinău – 2020

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

Admis la susținere

Șef departament dr.conf. Ilie NUCA

_____” _____ 2020

**CERCETAREA PARAMETRILOR
CELULELOR PUNCTELOR FIXE DE
TEMPERATURĂ DIN COMPONENTA
ETALONULUI NAȚIONAL DE
TEMPERATURĂ**

Teză de master

Masterand: _____ (Valeria Mirco-Ceban)

Conducător:  _____ (Andrei Chiciuc)

Chișinău – 2020

CUPRINS

ÎNTRUDUCERE.....	Error! Bookmark not defined.
I EVOLUȚIA CONCEPTULUI DE REALIZARE ȘI MATERIALIZARE A UNITĂȚII DE MĂSURĂ A TEMPERATURII	Error! Bookmark not defined.
1.1 Etalonul primar al unității de măsură a temperaturii.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Etalonul Național de Temperatură din Republica Moldova.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Importanța și actualitatea temei	Error! Bookmark not defined.
1.4 Scopul și obiectivele tezei.....	Error! Bookmark not defined.
II DESCRIEREA METODEI DE ETALONARE ÎN PUNCTELE FIXE DE TEMPERATURĂ ȘI A ETALONULUI NAȚIONAL DE TEMPERATURĂ.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Cosiderente teoretice privind echipamentul utilizat la măsurările efectuate în punctele fixe de temperatură.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Descrierea metodelor de realizare a punctelor fixe de temperatură din cadrul Etalonului Național de Temperatură	Error! Bookmark not defined.
2.3 Descrierea procedurii de etalonare prin metoda punctelor fixe de temperatură	Error! Bookmark not defined.
III EFECTUAREA MĂSURĂRILOR PENTRU CERCETAREA PARAMETRILOR CELULELOR PUNCTELOR FIXE DE TEMPERATURĂ DIN COMPONENTA ETALONULUI NAȚIONAL DE TEMPERATURĂ.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Descrierea cerințelor pentru efectuarea măsurărilor.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Efectuarea măsurărilor.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Evaluarea rezultatelor obținute	Error! Bookmark not defined.
CONCLUZII	Error! Bookmark not defined.
REZUMATUL	5
SUMMARY	6
ANEXE.....	Error! Bookmark not defined.

BIBLIOGRAFIE

- [1]- Chiciuc, A., Corjan, A. Metrologie, Standardizare și Măsurări. Curs de lecții. Chișinău 2002.
- [2]- Thermometry: SI base unit (kelvin), de pe site-ul:
<https://www.bipm.org/metrology/thermometry/units.html>, accesat la data de 26.09.2020.
- [3]-Guide to the Realization of the ITS-90. Bureau International des Poids et Mesures. Ultima actualizare la 1 ianuarie 2018;
- [4]- 5904/5905/5906/5907/5908/5909 Metal Freeze Poin Cell. User Guide. Fluke Calibration;
- [5]-2031A Quick Stick. User's Guide. Fluke Calibration;
- [6]- 5960A Triple Point of Argon System de pe site-ul:
<https://us.flukecal.com/products/temperature-calibration/its-90-temperature-standards/its-90-fixed-point-cells/5960a-tripl-1> Accesat la data de: 30.09.2020.
- [7]- Procedura de Etalonare: PE 3.4/08 Etalonarea termometrelor cu rezistență din platină etalon prin metoda punctelor fixe, INM, LMTU;
- [8]- SM GOST 8.558:2011 Sistemul de stat de asigurare a uniformității măsurărilor. Schema de stat de ierarhizare a mijloacelor de măsurare a temperaturii;
- [9]- ГОСТ 30679-99. Термометры сопротивления платиновые эталонные 1-го и 2-го разрядов. Общие технические требования;
- [10]- BIPM Supplementary Information for the ITS-90: Section 2.2: Triple point of water;
- [11]- Procedura de Etalonare: PE 3.4/05 Etalonarea celulelor punctului triplu al apei, INM, LMTU;
- [12]- Mingjian Zahao, ITS-90 Fixed Points and Their Realizations, Fluke Hart Scientific;
- [13]- The International Temperature Scale of 1990 (ITS-90), Proces verbal al Comitetului Internațional de Măsură și Greutăți, întrunirea nr. 78, 1989;
- [14]- CCT-WG3 on Uncertainties in Contact Thermometry: Uncertainties in the Realisation of the SPRT sub-ranges of the ITS-90, CCT/8-19-rev.2;
- [15]- SM ISO/IEC Ghid 98-3:2017 Incertitudine de măsurare. Partea 3: Ghid pentru exprimarea incertitudinii de măsurare;
- [16]- GOST 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;
- [17]- Procedura de Etalonare: PE 3.4/06 Etalonarea celulelor pentru realizarea punctelor fixe a SIT-90;
- [18]- SM ISO/IEC Ghid 99:2017 Vocabular internațional de metrologie. Concepte fundamentale și generale și termeni asociați (VIM);
- [19]- Nucă, I. Controlul Statistic al Calității. Note de curs.
- [20]- Nucă, I. Analiza statistică. Note de curs.

REZUMATUL

Teza conține: 72 pagini, 33 figuri, 18 tabele, 20 surse bibliografice.

Cuvinte cheie: *punct fix de temperatură, Etalon Național de Temperatură, Scara Internațională de Temperatură, termometru cu rezistență din platină, cuptor pentru realizarea punctelor fixe, efect hidrostatic, palier al punctului fix, canal termometric, punct de solidificare, punct de topire, punct triplu.*

Obiect de studiu: celulele pentru realizarea punctelor fixe de temperatură din cadrul Etalonului Național de Temperatură.

Scopul general al tezei: cercetarea parametrilor celulelor punctelor fixe de temperatură din componența Etalonului Național de Temperatură.

Prezenta lucrare reprezintă cercetarea celulelor punctelor fixe de temperatură din componența Etalonului Național de Temperatură. În prezenta lucrare se regăsește descrierea domeniului de realizare a Scării Internaționale de Temperatură pe baza punctelor fixe de temperatură, de asemenea este prezentată descrierea detaliată a componenței Etalonului Național de Temperatură din cadrul Laboratorului Mărimi Termice și Umiditate, Institutul Național de Metrologie. De asemenea, în lucrare au fost descrise procedurile de etalonare ale termometrelor cu rezistență din platină, celulelor punctului triplu al apei, celulelor pentru realizarea punctelor fixe ale SIT-90, care sunt efectuate prin utilizarea celulelor punctelor fixe de temperatură.

În cadrul realizării acestei lucrări au fost efectuate măsurări pentru determinarea parametrilor celulelor punctelor fixe de temperatură din componența Etalonului Național. Pentru fiecare celulă a punctului fix de temperatură a fost măsurată durata palierului punctului fix, adică durata de menținere a temperaturii definite de respectivul punct. De asemenea, a fost determinată valoarea efectului hidrostatic caracteristic fiecărei celule a punctului fix de temperatură. Rezultatele obținute au fost prelucrate și prezentate în tabele, în care se poate clar observa influența fiecărui parametru asupra rezultatului final.

SUMMARY

This work contains: 72 pages, 33 figures, 18 tables, 20 bibliographical sources.

Keywords: *fixed point of temperature, National Standard of Temperature, International Temperature Scale, platinum resistance thermometer, furnace for realization of fixed point, hydrostatic effect, fixed point plateau, thermometric channel, freezing point, melting point, triple point.*

Topic of study: Fixed point cells for realization of fixed points of temperature from the National Standard of Temperature.

General purpose of thesis: research of the parameters of fixed point cells form National Standard of Temperature.

This work represents the research of fixed point cells of temperature form National Standard of Temperature. In this work is included the description of the field of realization of International Temperature Scale with fixed point cells of temperature, also it is represented the detailed description of composition of National Standard of Temperature held by Temperature and Humidity Laboratory, from National Institute of Metrology. Also, in this work are described the calibration procedures of platinum resistance thermometers, triple point of water cells, fixed point cells, which are realized with fixed point cells of temperature.

In the process of research were made measurements for determination of parameters of fixed point cells of temperature form National Standard. For each fixed point cell was measured the time of fixed point plateau, which means the time of maintaining of fixed point temperature. Also, it was determined the hydrostatic effect value for each fixed point cell. The results were processed and represented in tables, where it is possible to observe the influence of each parameter under the final result