

# Raport de cercetare

SC 013:2018

Determinarea abaterii temperaturii la  
etalonarea cu calibratorul corp negru  
4181 și calibratorul Cyclops 877

Elaborat: Ceban Victoria, inginer categoria II LMTU

## 1. Scopul cercetării

Scopul cercetării SC 013:2018 este determinarea deviației temperaturii dintre calibratorul corp negru 4181 și calibratorul Cyclops 877 din dotarea Laboratorului Mărimi Termice și Umiditate.

## 2. Descrierea cercetării

Etalonului de referință al unității de măsură a temperaturii fără contact este compus din următoarele componente:

1.1 Calibrators corp negru model 4181, Nr: B26759, producător Hart Scientific Division;



**Figura 1.** Calibrators corp negru 4181

**Tabelul 1.** Caracteristicile calibratorsului corp negru model 4181

Caracteristici tehnice și metrologice	
Intervalul de realizare a temperaturii	35 ÷ 500 °C
Rezoluția la indicarea temperaturii	0,01 °C
Incertitudinea de măsurare a temperaturii	0,6 °C

1.2 Calibrator corp negru model Cyclop 877, Nr.361582/3, producător IsoTech;



**Figura 2.** Calibrator corp negru Cyclop 877

**Tabelul 2.** Caracteristicile calibrator corp negru model Cyclop 877

Caracteristici tehnice și metrologice	
Intervalul de realizare a temperaturii	300 ÷ 1300 °C
Rezoluția la indicarea temperaturii	0,1 °C
Incertitudinea de măsurare a temperaturii	0,5 °C

1.3 Termocuplu model R, 935-14-21, Nr. 361582/4, producător IsoTech;



**Figura 3.** Vederea termocuplului model R, 935-14-21

**Tabelul 3.** Caracteristicile termocuplu model R, 935-14-21

<b>Caracteristici tehnice și metrologice</b>	
Intervalul de realizare a temperaturii	0 ÷ 1600 °C
Incertitudinea de măsurare a temperaturii	0,8 °C

1.4 Termometrul electronic model CHUB E4 1529, Nr. A61077, producător Hart Scientific Division



**Figura 4.** Vederea termometrului electronic model CHUB E4 1529

**Tabelul 4.** Caracteristicile termometrului electronic model CHUB E4 1529

<b>Caracteristici tehnice și metrologice</b>	
	<b>Termocuplu</b>
Intervalul de realizare a temperaturii	- 270 °C ÷ 1800 °C
Rezistența/ exactitatea	de la -10 la 50 mV: ±0,005 mV
Exactitatea de măsurare a temperaturii	±0,5 °C / ±0,6 °C
Rezoluția	0,0001 °C/mV
Unitățile indicate	°C, °F, K, Ω, mV
Periodicitatea citirii informației	0.1 secunda

Cercetarea a fost inițiată la începutul anului 2018 asupra componentelor etalonului de referință în termometria fără contact.

Pentru realizarea acestui studiu de cercetare ca etalon de referință a fost folosit un termometru termoelectric tip K și termometru digital Chub 1529. Pentru termometru termoelectric tip K a fost efectuată etalonarea pentru a cunoaște la momentul începerii cercetării care sunt corecțiile și incertitudinea mijlocului de măsurat, rezultatele sunt prezentate în tabelul de mai jos:

**Tabelul 5.** Rezultatele etalonării pentru termometrul termoelectric.

Temperatura	Valoarea nominală	Valoarea indicată	Incertitudinea extinsă
°C	mV	mV	°C
100,0	4,096	4,008	1,4
200,0	8,138	8,035	
300,0	12,209	12,078	
400,0	16,397	16,136	
500,0	20,644	20,209	

#### . Rezultatele cercetării.

Deviația unui mijloc de măsurare reprezintă diferența dintre valoarea de referință și valoarea măsurată de mijloc.

Pentru cercetarea deviației dintre calibratorul corp negru 4181 și calibratorul Cyclop 877 sau identificat următoarele temperaturi (100,200, 300, 400, 500) °C. Rezultatele măsurărilor sunt prezentate în tabelul de mai jos unde pentru fiecare punct a temperaturii este indicată valoarea medie măsurată de mijlocul de referință pentru fiecare calibrator în parte și deviația față de valoarea setată.

**Tabelul 6.** Rezultatele pentru calibrator corp negru 4181

Temperatura de referință, °C	Calibrator corp negru 4181	
	Valoarea indicată, °C	Deviația, °C
99,48	100,0	0,52
199,26	200,0	0,74
299,88	300,0	0,12
398,48	400,0	1,52
498,08	500,0	1,92

**Tabelul 7.** Rezultatele pentru calibrator Cyclop 877

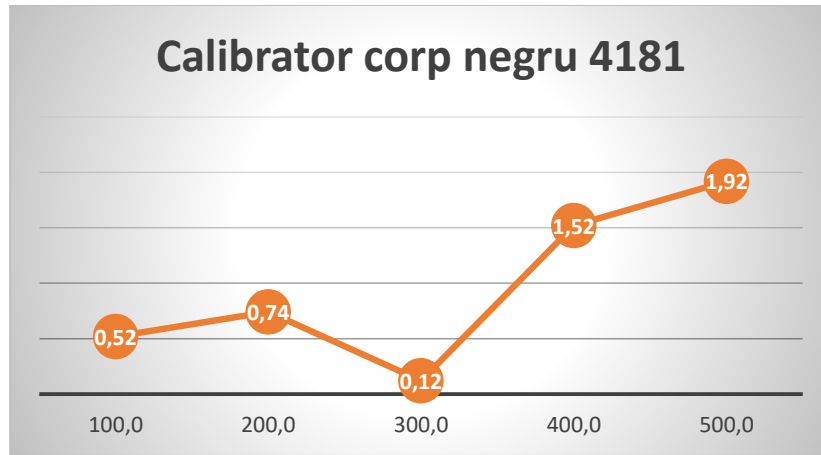
Temperatura de referință, °C	Calibrator Cyclop 877	
	Valoarea indicată, °C	Deviația, °C
97,32	100,0	2,68
198,36	200,0	1,64
296,45	300,0	3,55
395,87	400,0	4,13
496,29	500,0	3,71

Pentru a vedea însăși deviația dintre calibratoare am făcut separat un tabel unde am calculat care este acea diferență a măsurărilor dintre aceste două mijloace. Rezultatele se regăsesc în tabelul de mai jos.

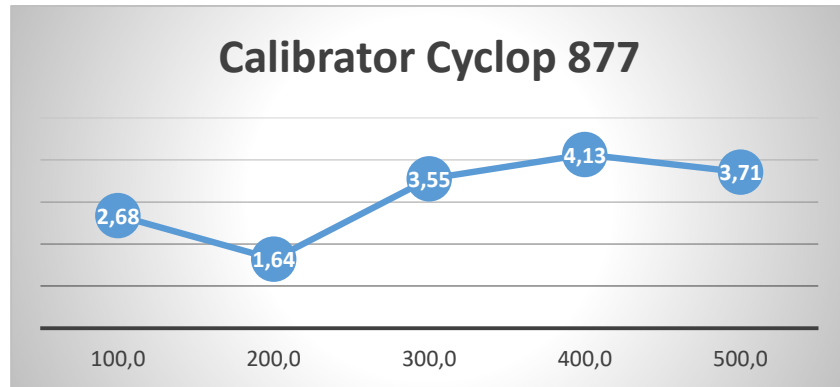
**Tabelul 8.** Rezultatul deviației dintre 4181 și 877.

Temperatura, °C	Calibrator corp negru 4181	Calibrator Cyclop 877	Deviația, °C
100	99,48	97,32	2,16
200	199,26	198,36	0,9
300	299,88	296,45	3,43
400	398,48	395,87	2,61
500	498,08	496,29	1,79

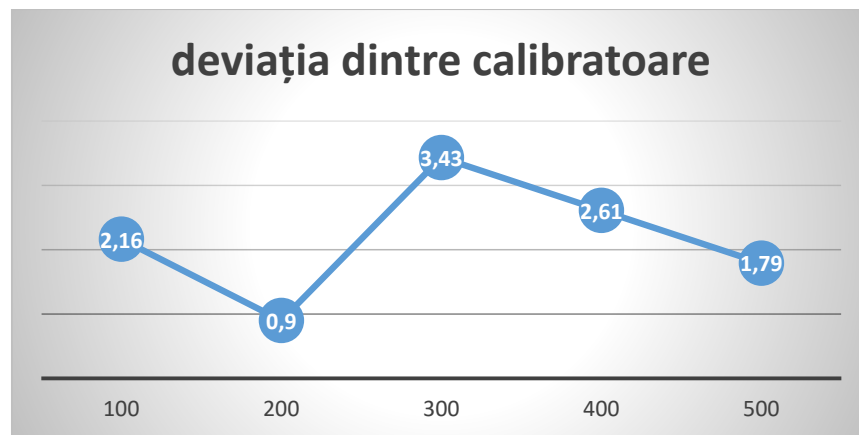
În graficile de mai jos se regăsesc valorile deviațiilor calculate pentru ambele tipuri de calibratoare:



**Figura 5.** Pentru calibratorul corp negru 4181



**Figura6.** Pentru calibratorul Cyclop 877



**Figura 7.** Deviația dintre calibratoare

**Concluzie:** La calcularea deviației dintre valoarea de referință și calibratoare sau obținut următoarele rezultate:

- deviația dintre calibratorul corp negru 4181 și termometrul termoelectric tip K este de  $1,92\text{ }^{\circ}\text{C}$  la valoarea maximă de  $500\text{ }^{\circ}\text{C}$  și de  $0,52\text{ }^{\circ}\text{C}$  la valoarea minima de  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- deviația maximă 4, dintre calibratorul cyclops 877 și termometru thermoelectric tip K este de  $4,13\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- deviația maximă dintre cele două calibratoare este de  $3,43\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Reeșind din rezultatele obținute putem concluziona că calibratorul cyclop 877 are o deviație mai mare față de calibratorul corp negru 4181 deci rezultate mai precise la etalonarea termometrelor infraroșii vom avea dacă vom folosi calibratorul corp negru 4180.