



5, avenue de Scandinavie - LES ULIS
91953 COURTABOEUF Cedex
Tél. : 01 64 86 48 00 - Fax : 01 69 28 10 55

CHAINE D'ETALONNAGE
CALIBRATION CHAIN

Température

Ref : CDE65479

CERTIFICAT D'ETALONNAGE CALIBRATION CERTIFICATE

N° T21 116803

DELIVRE A : France Metrologie
ISSUED FOR : 14 Ancienne Route impériale
31120 PORTET GARONNE

INSTRUMENT ETALONNE CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : Sonde de temperature
Designation:

Constructeur : /
Manufacturer:

Type : PT100
Type:

N° de série : 097885/020
Serial

N° d'identification : /
Identification number:

Ce certificat comprend : 3 page(s)
This certificate includes :

Date d'émission : 05/03/2021
Date of issue :

LA REPRODUCTION DE CE CERTIFICAT N'EST AUTORISEE QUE SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL
THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

Le Cofrac est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'EA pour l'activité d'étalonnage.»



LABORATOIRE D'ETALONNAGE
ACCREDITE

ACCREDITATION N° 2-1583
ACCREDITATION N°

Portée d'accréditation disponible sur www.cofrac.fr
Scope available on www.cofrac.fr

LE RESPONSABLE

Sandrine LECOCQ

5 mars 2021

CERTIFICAT D'ETALONNAGE N° T21 116803
CALIBRATION CERTIFICATE N° T21 116803

1- HISTORIQUE DES VERSIONS / VERSION HISTORY :

Version N° du JJ/MM/AA	Description des modifications	Paragraphes et pages modifiés	Rédacteur

2- OBJET / OBJECT

L'étalonnage consiste en la mesure de la résistance du thermomètre étalonné soumis à différents niveaux de température. Les écarts de la résistance du capteur par rapport à celles attendues selon la norme NF EN 60751 de Novembre 2008 sont calculés.

The calibration consist in measuring the calibrated probe's resistance at different level of temperature. The deviation between the calibrated probe's resistance and the reference's resistance calculated according to the standard NF EN 60751 (November 2008) are determined.

3- DOCUMENTS DE REFERENCE / STANDARDS

Norme NF EN 60751 "Thermomètres à résistance de platine industriels et capteurs thermométriques en platine" de Novembre 2008

NF EN 60751 (November 2008) "Industrial platinum resistance thermometers and platinum temperature sensors"

4- MODE OPERATOIRE / METHOD OF MEASUREMENT

La température du milieu de comparaison est mesurée à l'aide d'une sonde à résistance de platine reliée à un multimètre. Pour chaque niveau de température, vingt relevés de mesure sont effectués dont dix sur la chaîne de mesure étalon et dix sur la chaîne de mesure à étalonner. Les mesures à 0°C ont été reproduites afin de juger de la stabilité du capteur à étalonner. A la température maximale du programme, le capteur à étalonner a été immergé à deux immersions afin de juger l'influence de ses fuites thermiques.

The instrument was calibrated in calibration baths by comparison against a platinum resistance probe plugged in a multimeter. For each given temperature, 20 measurements are taken including 10 of the reference standard and 10 of the instrument to calibrate. Measurements at 0°C was reproduced in order to estimate the calibrated instrument repeatability. At the maximal temperature, the calibrated instrument was immersed at two different depths in order to determine thermal conduction.

L'étalonnage est réalisé selon la procédure / *Calibration was made in accordance with the procedure :*

N-TH-PT-001

Moyens mis en œuvre / Calibration means :

-80 à 0°C : Bain à alcool

-80 to 0°C : Alcohol bath

0°C : Bain de glace fondante

0°C : Melting ice bath

0 à 80°C : Bain à eau distillée muni d'un bloc d'égalisation thermique

0 to 80°C : Water calibration bath with thermostatic block

80 à 250°C : Bain à huile

80 to 250°C : Silicon oil bath

n°UT-HY-017

UT-TH-021

UT-TH-005

UT-TH-002

UT-TH-036

L'étalonnage a été effectué aux températures suivantes / *The calibration was made at the following temperatures :*

-80°C, 0°C, 50°C, 100°C, 200°C.

Les étalons utilisés sont les suivants / The reference standards used during the calibration :

Multimètre / *Multimeter :*

n° EL-TH-026

Sonde(s) à résistance de platine 100 ohms / *Platinum resistance probe(s) (100 ohms) :*

n° TH-TH-081

n° TH-TH-108

5- CONDITIONS D'ETALONNAGE / CALIBRATION CONDITIONS

Caractéristiques des conditions ambiantes dans le local d'essai / *The ambient conditions in the temperature laboratory were :*

- Température de l'air / *Ambiant temperature : 18 - 24°C*

6- RESULTATS DE MESURE ET INCERTITUDES / RESULTS AND UNCERTAINTY

Les incertitudes élargies mentionnées sont celles correspondantes à deux fois l'incertitude -type composée.

The expended uncertainties are based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k = 2, providing a level of confidence of approximately 95%.

Les incertitudes types ont été calculées en tenant compte des différentes composantes d'incertitudes / *The standard uncertainty was calculated by combining the uncertainty of :*

- étalons de référence / *calibration of the reference standards*

- moyens d'étalonnage / *stability of the reference standards*

- conditions d'environnement / *applied condition*

CERTIFICAT D'ETALONNAGE N° T21 116803
CALIBRATION CERTIFICATE N° T21 116803

Remarques / Observations :

La sonde étalonnée possède les caractéristiques suivantes / *The characteristic of the calibrated instrument are as follows :*

Type / *Type* : PT100
 Nature de la gaine / *Protecting sheath* : Métallique
 Longueur du capteur / *Probe length* : 150 mm
 Diamètre du capteur / *Probe diameter* : 4 mm
 Connectée sur la voie / *Connected to* : Voie 3 du multimètre EL-TH-026
 Identification / *Identification* : /
 Résolution / *Resolution* : 0,0001Ω
 Configuration / *Setup* : pt100 4F

La sonde est alimentée avec un courant de 1mA.

Tableaux des résultats / Results

- Immersion de la sonde à étalonner / *Calibrated instrument immersion depth* (mm)
- Moyenne des températures mesurées avec le thermomètre étalon / *Reference's temperature average* (Tréf) (°C)
- Moyenne des résistances du capteur à la température d'étalonnage / *Instrument's resistance average at calibration temperature* : Rind (Ω)
- Ecart de la résistance du capteur par rapport à la norme NF EN / *Deviation to NF EN 60751 (November 2008) standard* (Ω)
- Incertitude sur la détermination de l'écart / *Calibration uncertainty* (°C)

Immersion des capteurs / <i>Sensors immersion depth</i>	Moyenne des températures étalons / <i>Reference's temperature average</i>	Moyenne des Résistances de la sonde à étalonner / <i>Calibrated instrument's resistance average</i>	Ecart par rapport à la norme / <i>Deviation to standard NF EN 60751 (November 2008)</i>	Incertitude d'étalonnage* / <i>Calibration uncertainty*</i>
mm	(Tréf) (°C)	(Rind) (Ω)	(Ω)	k = 2 (°C)
150	0,01	99,7235	-0,28	0,09
150	200,08	175,4300	-0,45	0,12
130	200,06	175,4210	-0,46	0,12
150	0,00	99,7247	-0,28	0,09
150	-80,27	68,2128	-0,01	0,07
150	0,00	99,7200	-0,28	0,09
150	50,01	119,0917	-0,31	0,09
150	99,98	138,1429	-0,35	0,12

* L'incertitude sur l'étalon prise en compte pour le calcul de l'incertitude d'étalonnage final est celle calculée pour une sonde de travail
 * *The calibration uncertainty was calculated by combining several uncertainty including working standard uncertainty instead of reference standard uncertainty*

Date de l'étalonnage / *Calibration date* : 03/03 au 05/03/2021

Nom de l'opérateur / *operator name* : Raffaello TONETTI

Graphe / Graphic

