

ANNEXE TECHNIQUE

Certificat d'accréditation

N° 1-1-013-rev-02

L'entité juridique ci-dessous désignée :

Nom : RE EL & SERVICE

Adresse : Lot N°08 Jardin public 16012 ROUIBA-Alger

Est accrédité par ALGERAC - Département Laboratoires - selon la norme ISO/CEI 17025 :2005 pour son laboratoire, unité technique suivante :

SITE CONCERNE

Laboratoire d'étalonnage : **RE EL & SERVICE**

Adresse : Lot N°08 Jardin public 16012 ROUIBA-Alger Contact :

SALEM Amar

Tél: +213 (0) 23 85 54 04

Fax: +213 (0) 23 85 51 81

E-mail: amar.salem@reel-dz.com

Unité technique concernée : **Laboratoire d'étalonnage: Electricité, Pression, Température et Humidité**

Cette accréditation est la preuve de la compétence technique du laboratoire pour les activités susmentionnées et du bon fonctionnement dans ce laboratoire d'un système de management de la qualité adapté (cf. communiqué conjoint ISO/ILAC/IAF de janvier 2009)

Date de prise d'effet : le 05/08/2019

Date de fin de validité : le 11/04/2020

Pour le Directeur Général et par délégation

Le Chef Département Certification/Etalonnage

Abdelouaheb TOUBAL

Electricité

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et/ou sur Site (S)
*Diodes Zener *Calibrateurs *Générateurs *Multimètres *Voltmètres *Millivoltmètres	Différence de potentiel électrique	■ 1,018 V ■ 10 V	$\pm 2,4 \mu\text{V}$ $\pm 22 \mu\text{V}$	Méthode de mesure Ratiométrique MO-115	Comparateur Ratiométrique + Cellule Zener Etalon	Laboratoire
		0 mV à 190 mV	$\pm 5,2 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,12 \mu\text{V}$	Etalonnage par comparaison MO-100/101/102	Multimètre numérique étalon + Générateur	
	Courant Continu	0,1 V à 1,9 V	$\pm 2,3 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,25 \mu\text{V}$	Méthode de mesure Ratiométrique MO-115	Comparateur Ratiométrique + Cellule Zener Etalon	
		1 V à 19 V	$\pm 2,2 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,6 \mu\text{V}$			
		10 V à 190 V	$\pm 4,9 \cdot 10^{-6} \cdot U + 17 \mu\text{V}$			
190 V à 1000 V	$\pm 4,6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,52 \text{ mV}$	Etalonnage par comparaison MO-100/101/102	Multimètre numérique étalon + Générateur			

U : Valeur de la différence de potentiel exprimée en Volts.

■ : Valeur ponctuelle.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
*Kilovoltmètres	Différence de potentiel électrique Courant continu	1 kV à 9 kV	$\pm 4,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,12 \text{ V}$	Etalonnage par comparaison MO-110	Kilovoltmètre étalon + Générateur	Laboratoire
*Di-electrimetres *Générateurs HT *Mégohmmètres		9 kV à 30 kV 30 kV à 90 kV	$\pm 3,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,72 \text{ V}$ $\pm 7,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3,2 \text{ V}$		Kilovoltmètre étalon	

U : Valeur de la différence de potentiel exprimée en Volts.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Étalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et/ou sur Site (S)
*Calibrateurs *Multimètres *Ampèremètres *Milliampèremètre *Micro-ampèremètre *Micro-ohmmètres	Intensité de Courant électrique Courant continu	0,01 µA à 10 µA	$\pm 2,5 \cdot 10^{-5} \cdot I$	Mesure de différence de potentiel aux bornes d'un shunt étalon, parcouru par le courant de test MO-106 MO-108	Voltmètre étalon + Shunt étalon + Générateur	Laboratoire
		0,01 mA à 1,9 mA	$\pm 1,7 \cdot 10^{-5} \cdot I$			
		1 mA à 250 mA	$\pm 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot I$			
		0,1 A à 1,2 A	$\pm 2,2 \cdot 10^{-5} \cdot I$			
		1A à 15 A	$\pm 7,8 \cdot 10^{-5} \cdot I$			
		15A à 50 A	$\pm 8,1 \cdot 10^{-5} \cdot I$			
		50 A à 900 A	$\pm 5,0 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,14 \text{ mA}$	Mesure de tension au secondaire d'un transducteur, parcouru par le courant de test MO-113	Transducteur étalon + Voltmètre étalon + Générateur	
		2 A à 750 A N*(1A à 15A) 750 A à 1500 A N*(15A à 30A)	$\pm 7,8 \cdot 10^{-5} \cdot I$ $\pm 8,1 \cdot 10^{-5} \cdot I$	Etalonnage par comparaison MO-103	Ampèremètre étalon + Bobines de courant (2/10/50 tours) + Générateur	

I : Valeur d'intensité de courant exprimée en ampère.

(1) : N : Nombre de spires de la bobine (N = 2 / 10 / 50). Seules les incertitudes de la source et des Ampères/Tours des bobines sont prises en compte.

Les erreurs de position et d'interaction de l'instrument sous test ne sont pas incluses dans les CMC ici déclarés.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
*Calibrateurs *Générateurs *Multimètres *Voltmètres *Millivoltmètres	Différence de potentiel électrique Courant alternatif 20Hz à 305Hz	10 mV à 190 mV	$\pm 1,9 \cdot 10^{-4} \cdot U + 15 \mu V$	Etalonnage par comparaison MO-100 MO-101 MO-102	Multimètre numérique étalon + Générateur	Laboratoire
	Différence de potentiel électrique Courant alternatif ■ 1kHz	10 mV à 100 mV 0,1 V à 1 V 1 V à 10 V 10 V à 100 V 100 V à 1000 V	$\pm 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2,0 \mu V$ $\pm 9,2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 23 \mu V$ $\pm 9,2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,26 mV$ $\pm 9,2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 2,5 mV$ $\pm 1,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 28 mV$			
	Différence de potentiel électrique Courant alternatif	■ 100 mV 20Hz à 10kHz 10kHz à 30kHz 30kHz à 100kHz	$\pm 26 \mu V$ $\pm 63 \mu V$ $\pm 0.14 mV$			
	Différence de potentiel électrique Courant alternatif 20Hz à 10kHz	0,1 V à 1 V 1 V à 10 V 10 V à 100 V 100 V à 1000 V	$\pm 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 35 \mu V$ $\pm 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,4 mV$ $\pm 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4,3 mV$ $\pm 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 46 mV$			
	Différence de potentiel électrique Courant alternatif 10kHz à 30kHz	0,1 V à 1 V 1 V à 10 V 10 V à 100 V 100 V à 1000 V	$\pm 2,9 \cdot 10^{-4} \cdot U + 59 \mu V$ $\pm 2,9 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,44 mV$ $\pm 2,9 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4,8 mV$ $\pm 2,9 \cdot 10^{-4} \cdot U + 59 mV$			

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
*Calibrateurs *Générateurs *Multimètres	Différence de potentiel électrique Courant alternatif 30kHz à 100kHz	0,1 V à 1 V 1 V à 10 V 10 V à 100 V	$\pm 7,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,26 \text{ mV}$ $\pm 7,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2,6 \text{ mV}$ $\pm 7,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 29 \text{ mV}$	Etalonnage par comparaison MO-100 MO-101 MO-102	Multimètre numérique étalon + Générateur	Laboratoire
*Voltmètres *Millivoltmètres	Différence de potentiel électrique Courant alternatif 100kHz à 1MHz	1 V à 10 V	$\pm 1,5 \cdot 10^{-2} \cdot U + 0,22 \text{ V}$			

U : Valeur de la différence de potentiel exprimée en Volts.

■ : Valeur ponctuelle.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Étalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et/ou sur Site (S)
*Kilovoltmètres *VAT (HT)	Différence de potentiel électrique	1 kV à 9 kV	$\pm 1,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,27 \text{ V}$	Etalonnage par comparaison	Kilovoltmètre étalon + Générateur	Laboratoire
*Générateur HT *Diélectrimètres *Spintermètres	Courant alternatif ■ 50Hz	9 kV à 30 kV 30 kV à 70 kV	$\pm 1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,6 \text{ V}$ $\pm 1,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1,6 \text{ V}$	MO-110	Kilovoltmètre étalon	

U : Valeur de la différence de potentiel exprimée en Volts.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipts Associés)	Prestation en Laboratoire (L) ou sur Site (S)
*Calibrateurs *Multimètres *Ampèremètres *Milliampèremètre *Micro-ampèremètre	Intensité de courant électrique Courant alternatif 45Hz à 1kHz	25 µA à 100 µA	$\pm 8,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 13 \text{ nA}$	Etalonnage par comparaison MO-100 MO-101 MO-102	Multimètre numérique étalon + Générateur	Laboratoire
	Intensité de courant électrique Courant alternatif 45Hz à 10kHz	■ 100 µA	$\pm 70 \text{ nA}$			
	Intensité de courant électrique Courant alternatif 45Hz à 10kHz	0,1 mA à 1 mA 1 mA à 10 mA 10 mA à 100 mA	$\pm 3,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,26 \text{ µA}$ $\pm 3,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 3,4 \text{ µA}$ $\pm 3,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 24 \text{ µA}$			
	Intensité de courant électrique Courant alternatif 45Hz à 1kHz	0,1 A à 1 A	$\pm 8,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,30 \text{ mA}$			
	Intensité de courant électrique Courant alternatif 1kHz à 10kHz	0,1 A à 1 A	$\pm 1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,26 \text{ mA}$			

I : Valeur de l'intensité de courant exprimée en Ampères.

■ : Valeur ponctuelle.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyens d'étalonnage (Etalons de Réf, Equipts Associés)	Prestation en Laboratoire (L) ou sur Site (S)
*Calibrateurs *Multimètres *Ampèremètres *Milliampèremètre *Micro-ampèremètre *Pincés ampérométriques (1)	Intensité de courant électrique Courant alternatif ■ 50Hz	1 A à 15 A 15 A à 50 A	$\pm 3,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,11 \text{ mA}$ $\pm 3,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1,5 \text{ mA}$	Mesure de différence de potentiel aux bornes d'un shunt étalon, parcouru par le courant de test MO-108	Voltmètre étalon + Shunt étalon +Générateur	Laboratoire
		50A à 114 A 114A à 600 A 600A à 750 A 750A à 1500 A	$\pm 2,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 8,9 \text{ mA}$ $\pm 1,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 21 \text{ mA}$ $\pm 9,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,22 \text{ A}$ $\pm 2,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,4 \text{ A}$	Mesure de tension/courant réduit aux bornes d'un transducteur/transformateur de courant parcouru par le courant de test. MO-113	Transducteur / Transformateur de courant étalon + Voltmètre / Ampèremètre étalon + Générateur	

I : Valeur de l'intensité de courant exprimée en ampère.

■ : Valeur ponctuelle.

(1) Les erreurs de position et d'interaction de l'instrument sous test ne sont pas incluses dans les CMC ici déclarés.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
*Résistances fixes *Multimètres *Ohmmètres	Résistance électrique	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1 Ω ■ 10 Ω ■ 25 Ω ■ 100 Ω ■ 1 kΩ ■ 10 kΩ ■ 100 kΩ ■ 1 MΩ ■ 10 MΩ 	<ul style="list-style-type: none"> ± 3,5 μΩ ± 11,0 μΩ ± 79,0 μΩ ± 0,32 mΩ ± 5,5 mΩ ± 42 mΩ ± 0,65 Ω ± 8,6 Ω ± 0,24 kΩ 	Etalonnage par Mesure ratiométrique MO-115	Pont Comparateur ratiométrique de résistance + Résistances étalons	Laboratoire

R : Valeur de résistances électriques exprimées en ohm.

■ : Valeur ponctuelle.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipts Associés)	Prestation en Laboratoire (L) ou sur Site (S)
*Calibrateurs *Résistances fixes *Résistances à décades *Multimètres *Milliohmmètres *Ohmmètres	Résistance électrique	0 Ω	± 4,0 μΩ	Par comparaison MO100	Multimètre numérique étalon	Laboratoire
		0,01Ω à 0,25Ω	±3,0 μΩ	Méthode de mesure Ratiométrique MO-115	Comparateur Ratiométrique + Résistances étalons	
		0,25 Ω à 2 Ω	± 8,3.10 ⁻⁶ . R + 1,6 μΩ			
		2 Ω à 20 Ω	± 1,7.10 ⁻⁶ . R + 4,1 μΩ			
		20 Ω à 200 Ω	± 2,4.10 ⁻⁶ . R + 26 μΩ			
		0,2 kΩ à 2 kΩ	± 5,4.10 ⁻⁶ . R + 0,14 mΩ			
		2 kΩ à 20 kΩ	± 4,1.10 ⁻⁶ . R + 5,0 mΩ			
		20 kΩ à 200 kΩ	± 6,4.10 ⁻⁶ . R + 12 mΩ			
		0,2 MΩ à 2 MΩ	± 8,3.10 ⁻⁶ . R + 0,47 Ω	Etalonnage par comparaison MO-100 MO-101 MO-102	Multimètre numérique étalon	
		1 MΩ à 10 MΩ	± 1,6.10 ⁻⁵ . R + 0,11 kΩ			
10 MΩ à 100 MΩ	± 5,0.10 ⁻⁵ . R + 11 kΩ					
		0,1 GΩ à 1 GΩ	± 7,2.10 ⁻⁴ . R + 1,1 MΩ			

R : Valeur de résistances électriques exprimées en ohm.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
*Wattmètres *Générateurs *Equipements de test relais *Phasemètres * Cos-Phi mètres * Analyseurs de réseau	Angle de Phase Courant alternatif ■ 50Hz 20V à 400V 50 mA à 10A	0° à 360°	$\pm 0,033^\circ$	Etalonnage par comparaison MO-100 MO-101 MO-102	Wattmètre étalon + Générateur de puissance	Laboratoire

■ : Valeur de fréquence ponctuelle.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
*Wattmètres *Analyseur de réseau	Puissance active [W]	60V à 190V $0.5 \leq \cos(\varphi) \leq 1$ 50 mA à 100 mA 0,1 A à 1 A 1 A à 5 A	$\pm 8,6 \cdot 10^{-4} \cdot P$ $\pm 3,9 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $\pm 5,2 \cdot 10^{-4} \cdot P$	Etalonnage en puissance par la mesure de tension, courant et angle de phase $P = V * I * \cos(\varphi)$ MO-107	Voltmètre étalon + Ampèremètre étalon + Phasemètre étalon + Générateur de puissance	Laboratoire
	Courant alternatif 45Hz à 65Hz	250 V à 400 V $0.5 \leq \cos(\varphi) \leq 1$ 50 mA à 100 mA 0,1 A à 1 A 1 A à 15 A 15 A à 50 A 50 A à 100 A	$\pm 9,0 \cdot 10^{-4} \cdot P$ $\pm 3,9 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $\pm 5,8 \cdot 10^{-4} \cdot P$ $\pm 5,3 \cdot 10^{-4} \cdot P$ $\pm 5,2 \cdot 10^{-4} \cdot P$			

P : Valeur de la puissance active exprimée en watt.

Les incertitudes d'étalonnage de la puissance active déclarées sont données à $|\cos(\varphi)| = 1$. Pour un facteur de puissance différent [$0.5 \leq |\cos(\varphi)| < 1$], les incertitudes seront plus dégradées.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
*Résistances Hautes Valeurs	Résistance électrique	1 MΩ à 100 MΩ	$\pm 1,9 \cdot 10^{-5} \cdot R$ (1)	Application de loi d'Ohm et comparaison $R = \frac{V}{I}$ MO-105	Voltmètres étalons + Shunt étalon + Générateur	Laboratoire
		100 MΩ à 1000 MΩ	$\pm 3,0 \cdot 10^{-5} \cdot R$ (1)			
		1 GΩ à 10 GΩ	$\pm 5,0 \cdot 10^{-4} \cdot R$ (1)			
*Mégohmmètres *Contrôleurs d'isolement HT	Courant continu	10 GΩ à 100 GΩ	$\pm 5,0 \cdot 10^{-4} \cdot R$ (1)	kVolt/Volt-mètres + Shunt étalon + Générateur HT + Résistance de test		
		1 MΩ à 10 GΩ	$\pm 4,3 \cdot 10^{-4} \cdot R$ (2)			
		10 GΩ à 100 GΩ	$\pm 4,4 \cdot 10^{-4} \cdot R$ (2)			
*Résistances (Shunts)	Résistance électrique Courant Continu	0,1 mΩ à 1 mΩ	$\pm 7,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 7,3 \text{ n}\Omega$ (3)	Par comparaison : Application de la loi d'OHM MO-104	Voltmètre étalon , Shunt étalon + Générateur de courant Voltmètre étalon , Shunt / Transducteur étalon + Générateur et Résistances	Laboratoire
1 mΩ à 100 mΩ		$\pm 7,8 \cdot 10^{-5} \cdot R + 50 \text{ n}\Omega$ (4)				
0,1 Ω à 1 Ω		$\pm 2,3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,33 \text{ }\mu\Omega$ (5)				

R : Valeur de la résistance électrique exprimée en ohm.

(1) Tension de test : $100\text{V} < U_{\text{Test}} \leq 1\ 000\text{V}$ cc.

(2) Tension de test : $1\text{kV} \leq U_{\text{Test}} \leq 15\text{kV}$ cc.

(3) Courant de test : $10\ \text{A} < I_{\text{Test}} \leq 300\ \text{A}$ cc.

(4) Courant de test : $1\ \text{A} < I_{\text{Test}} \leq 10\ \text{A}$ cc.

(5) Courant de test : $0,1\ \text{A} \leq I_{\text{Test}} \leq 1\ \text{A}$ cc.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipments associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
*Transducteurs à sortie courant *Pincés ampérométriques à sortie courant	Rapport des intensités de courant électrique (Ratio)	$1 \leq N \leq 6000$	$4,0 \cdot 10^{-4} \leq U_N \leq 0,79$ (1) $2,8 \cdot 10^{-2} \leq U_N \leq 2,8$ (2)	Courant primaire par rapport au courant secondaire MO-112	Transducteur / Shunt étalons, associé à un Voltmètre étalon + Ampèremètre / Voltmètre étalons + Générateur	Laboratoire
*Transducteurs à sortie tension * Pincés ampérométriques à sortie tension	Courant Continu		$7,8 \cdot 10^{-5} \leq U_N \leq 0,49$ (1) $1,5 \cdot 10^{-3} \leq U_N \leq 0,31$ (2)	Courant primaire par rapport à la tension secondaire MO-112		
*Transformateurs de courant *Transducteurs à sortie courant * Pincés ampérométriques à sortie courant	Rapport des intensités de courant électrique (Ratio) Courant alternatif ■ 50Hz	$1 \leq N \leq 6000$	$1,5 \cdot 10^{-3} \leq U_N \leq 8,1 \cdot 10^{-3}$ (1) $7,0 \cdot 10^{-2} \leq U_N \leq 6,6 \cdot 10^{-3}$ (2)	Courant primaire par rapport au courant secondaire MO-112	Transducteur / Shunt étalons, associé à un Voltmètre étalon + Ampèremètre étalon + Générateur	

N : Valeur du rapport.

■ : Valeur ponctuelle.

(1) Courant primaire : $1 \text{ A} \leq I_{\text{Test}} \leq 300 \text{ A}$.

(2) Courant primaire : $300 \text{ A} \leq I_{\text{Test}} \leq 900 \text{ A}$.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
*Transducteurs à sortie tension * Pincés ampérométriques à sortie tension	Rapport des intensités de courant / tension (Ratio)	$1 \leq N \leq 6000$	$4,5 \cdot 10^{-4} \leq U_N \leq 8,6$ (1) $8,6 \cdot 10^{-3} \leq U_N \leq 3,3$ (2)	Courant primaire par rapport à la tension secondaire MO-112	Transducteur / Shunt étalons, associé à un Voltmètre étalon + Voltmètre étalon + Générateur	Laboratoire
	Courant alternatif ■ 50Hz	$60 \leq N \leq 6000$	$8,6 \cdot 10^{-2} \leq U_N \leq 22,9$ (3)		Transformateur de courant étalon associé à un Ampèremètre étalon + Voltmètre étalon + Générateur	

N : Valeur du rapport.

■ : Valeur de fréquence ponctuelle.

- (1) Courant primaire : $1 \text{ A} \leq I_{\text{Test}} \leq 300 \text{ A}$.
 (2) Courant primaire : $300 \text{ A} \leq I_{\text{Test}} \leq 600 \text{ A}$.
 (3) Courant primaire : $600 \text{ A} \leq I_{\text{Test}} \leq 4000 \text{ A}$.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)z	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipts Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
*Diviseurs H.T *Sondes H.T	Rapport de différence de potentiel électrique (Ratio) Courant continu	$10 \leq N \leq 4000$ Tension de test : 1 kV à 90 kV	$\pm 8,1 \cdot 10^{-4} \cdot N$	Génération et mesure de la tension primaire par rapport à la tension secondaire $N = V_{\text{Primaire}} / V_{\text{Secondaire}}$ MO-111	Kilovoltmètre étalon + Voltmètre étalon + Générateur	Laboratoire
*Diviseurs H.T *Sondes H.T *Transformateurs TT H.T	Rapport de différence de potentiel électrique Courant alternatif ■ 50Hz	$10 \leq N \leq 4000$ Tension de test : 1 kV à 70 kV	$\pm 2,2 \cdot 10^{-3} \cdot N$	Génération et mesure de la tension primaire par rapport à la tension secondaire $N = V_{\text{Primaire}} / V_{\text{Secondaire}}$ MO-111	Kilovoltmètre étalon + Voltmètre étalon + Générateur	Laboratoire

N : Valeur du rapport sans unité.

Tension maximale mesurée au secondaire équivalente à 500V.

■ : Valeur de fréquence ponctuelle.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipts Associés)	Prestation en Laboratoire (L) ou sur Site (S)
*Calibrateurs *Générateurs *Multimètres *Voltmètres *Millivoltmètres	Différence de potentiel électrique Courant Continu	10 mV à 100 mV 0.1 V à 1 V 1 V à 10 V 10 V à 100 V 100 V à 1000 V	$\pm 1,4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,2 \mu\text{V}$ $\pm 1,3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1,9 \mu\text{V}$ $\pm 1,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 6,9 \mu\text{V}$ $\pm 2,1 \cdot 10^{-5} \cdot U + 83 \mu\text{V}$ $\pm 2,0 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1,2 \text{ mV}$	Etalonnage par comparaison MO-100 MO-101 MO-102	Multimètre numérique étalon + Générateur	Site

U : Valeur de la différence de potentiel exprimée en volt.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipments Associés)	Prestation en Laboratoire (L) ou sur Site (S)
*Calibrateurs *Générateurs de courant *Alimentations *Micro-ohmmètres *Multimètres (1) *Ampèremètres *Milliampèremètre *Micro-ampèremètre	Intensité de courant électrique Courant continu	10 µA à 100 µA 0,1 mA à 1 mA 1 mA à 10 mA 10 mA à 100 mA 0,1 A à 1 A 1 A à 10 A 10 A à 30 A	$\pm 3,0 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,35 \text{ nA}$ $\pm 2,9 \cdot 10^{-5} \cdot I + 4,2 \text{ nA}$ $\pm 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 42 \text{ nA}$ $\pm 1,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,49 \text{ µA}$ $\pm 4,9 \cdot 10^{-4} \cdot I + 7,7 \text{ µA}$ $\pm 1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,21 \text{ mA}$ $\pm 1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,7 \text{ mA}$	Etalonnage par comparaison MO-100 MO-101 MO-102	Multimètre numérique étalon	Site
*Pincés ampérométriques (à effet Hall) (2)		30 A à 1500 A	$\pm 1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,4 \text{ mA}$	Etalonnage par comparaison MO-100 MO-103	Multimètre étalon + Générateur & Bobine: 2/10/50 tours	

I : Valeur d'intensité de courant exprimée en Ampères.

(1) Pour les instruments de mesure, cas des multimètres/µA/mA/Ampèremètres) : La stabilité de la source n'est pas incluse.

(2) Les erreurs de position et d'interaction de l'instrument sous test ne sont pas incluses dans les CMC ici déclarés.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipments Associés)	Prestation en Laboratoire (L) ou sur Site (S)
*Calibrateurs *Générateurs *Multimètres (1) *Voltmètres (1) *Millivoltmètres (1)	Différence de potentiel électrique Courant alternatif ■ 50Hz	10 mV à 100 mV 0.1 V à 1 V 1 V à 10 V 10 V à 100 V 100 V à 1000 V	$\pm 8,7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 8,4 \mu\text{V}$ $\pm 8,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 50 \mu\text{V}$ $\pm 8,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,43 \text{ mV}$ $\pm 8,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 6,4 \text{ mV}$ $\pm 9,7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 67 \text{ mV}$	Etalonnage par comparaison MO-100 MO-101 MO-102	Multimètre numérique étalon	Site
*Calibrateurs *Générateurs *Multimètres (1) *Voltmètres (1) *Millivoltmètres (1)	Différence de potentiel électrique Courant alternatif ■ 1kHz	20 mV à 100 mV 0,2 V à 1 V 2 V à 10 V 20 V à 100 V 200 V à 1000 V	$\pm 8,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 7,4 \mu\text{V}$ $\pm 5,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 47 \mu\text{V}$ $\pm 5,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,46 \text{ mV}$ $\pm 6,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5,5 \text{ mV}$ $\pm 9,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 55 \text{ mV}$		Multimètre numérique étalon	

U : Valeur de la différence de potentiel exprimée en volt.

■ : Valeur de fréquence ponctuelle.

(1) Pour les instruments de mesure, cas des multimètres/mV/Voltmètres) : La stabilité de la source n'est pas inclus

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
*Calibrateurs *Générateurs *Multimètres *Voltmètres *Millivoltmètres	Différence de potentiel électrique Courant alternatif ■ 5kHz	■ 100 mV ■ 1 V ■ 10 V ■ 100 V ■ 700 V	$\pm 0,12$ mV $\pm 1,2$ mV ± 12 mV $\pm 0,15$ V $\pm 1,2$ V	Etalonnage par comparaison MO-100 MO-101 MO-102	Multimètre numérique étalon + Générateur	Site
	Différence de potentiel électrique Courant alternatif ■ 20kHz	■ 100 mV ■ 1 V ■ 10 V ■ 100 V	$\pm 0,12$ mV $\pm 1,6$ mV ± 16 mV $\pm 0,18$ V			
	Différence de potentiel électrique Courant alternatif ■ 50kHz	■ 100 mV ■ 1 V ■ 10 V	$\pm 0,29$ mV $\pm 2,8$ mV ± 28 mV			
	Différence de potentiel électrique Courant alternatif ■ 100kHz	■ 100 mV ■ 1 V ■ 10 V	$\pm 0,29$ mV $\pm 2,8$ mV ± 28 mV			

U : Valeur de la différence de potentiel exprimée en Volts.

■ : Valeur de fréquence ponctuelle.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
*Calibrateurs *Générateurs *Multimètres *Ampèremètres *Milliampèremètre	Intensité du courant électrique Courant alternatif	0,1 mA à 1 mA 1 mA à 10 mA 10 mA à 100 mA 0,1 A à 1 A 1 A à 10 A 10 A à 30 A	$\pm 1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 98 \text{ nA}$ $\pm 1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5,7 \text{ }\mu\text{A}$ $\pm 1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 9,3 \text{ }\mu\text{A}$ $\pm 1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,11 \text{ mA}$ $\pm 2,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \text{ mA}$ $\pm 2,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5,5 \text{ mA}$	Etalonnage par comparaison MO-100 MO-101 MO-102	Multimètre numérique étalon + Générateur	Site
*Pinces ampérométriques (1)	■ 50Hz	30 A à 1500 A	$\pm 3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \text{ mA}$	Etalonnage par comparaison MO-100 MO-103	Multimètre numérique étalon + Générateur + Bobines de courant (2/10/50 tours)	

I : Valeur d'intensité de courant exprimée en ampère.

■ : Valeur de fréquence ponctuelle.

(1) : Seules les CMC de la source et des ampère/tours des bobines sont ici déclarées.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
*Calibrateurs *Générateurs *Multimètres (1) *Ampèremètres (1) *Milliampèremètre (1) *Micro-ampèremètre (1)	Intensité du courant électrique Courant alternatif ■ 1kHz	25 µA à 100 µA 0,2 mA à 1 mA 2 mA à 10 mA 20 mA à 100 mA 0,2 A à 1 A 2 A à 10 A ■ 30 A	$\pm 1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 8,7 \text{ nA}$ $\pm 1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 90 \text{ nA}$ $\pm 1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,9 \text{ µA}$ $\pm 1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 9,0 \text{ µA}$ $\pm 1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,11 \text{ mA}$ $\pm 2,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ mA}$ $\pm 88 \text{ mA}$	Etalonnage par comparaison MO-100 MO-101 MO-102	Multimètre numérique étalon + Générateur	Site
	Intensité du courant électrique Courant alternatif ■ 5kHz	0,1 mA à 1 mA 1 mA à 10 mA 10 mA à 100 mA 0,1 A à 1 A	$\pm 1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \text{ µA}$ $\pm 1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \text{ µA}$ $\pm 1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \text{ µA}$ $\pm 2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,41 \text{ mA}$			

I : Valeur d'intensité de courant exprimée en ampère.

■ : Valeur ponctuelle.

(1) Pour les instruments de mesure, cas des multimètres/mA/ampèremètres) : La stabilité de la source n'est pas incluse).

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
*Calibrateurs *Multimètres *Milli-ohmmètres *Ohmmètres	Résistance électrique	0,1 Ω à 1 Ω	$\pm 4,8 \cdot 10^{-5} \cdot R + 5,0 \mu\Omega$	Etalonnage par comparaison MO-100 MO-101 MO-102	Multimètre numérique étalon + Résistance à décades	Site
		1 Ω à 10 Ω	$\pm 3,3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 23 \mu\Omega$			
		10 Ω à 100 Ω	$\pm 2,9 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,14 \text{ m}\Omega$			
		0,1 kΩ à 1 kΩ	$\pm 2,7 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,49 \text{ m}\Omega$			
		1 kΩ à 10 kΩ	$\pm 3,2 \cdot 10^{-5} \cdot R + 4,7 \text{ m}\Omega$		Multimètre numérique étalon	
*Résistances fixes		10 kΩ à 100 kΩ	$\pm 3,3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,14 \Omega$			
*Résistances à décades		0,1 MΩ à 1 MΩ	$\pm 4,0 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1,3 \Omega$			
		1 MΩ à 10 MΩ	$\pm 4,7 \cdot 10^{-5} \cdot R + 82 \Omega$			

R: Valeurs de résistances électriques exprimées en ohm.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
Mégohmmètres	Résistance électrique	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10MΩ ■ 100MΩ ■ 1GΩ ■ 10GΩ 	<ul style="list-style-type: none"> ± 0,11 MΩ ± 1,1 MΩ ± 0,011 GΩ ± 0,11 GΩ 	Etalonnage par comparaison MO-105	Résistance Etalons	Site
		5 MΩ à 2 GΩ	± 1,0.10 ⁻² .R (*)		Calibrateur de Testeur d'isolement	

■ : Valeur de résistance ponctuelle. (Tension de test ≤ 5 kVdc).

(*) : Tension de test BT : $U_{test} \leq 1000 \text{ Vdc}$.

Pression

PRESSION RELATIVE PNEUMATIQUE (AIR OU AZOTE)						
Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
*Manomètre *Calibrateur de pression *Transmetteur à sortie électrique *Balance manométrique	Pression [relative]	-95kPa à -3kPa (-950mbar à -30mbar)	$\pm 6 \cdot 10^{-5} \cdot p_r + 0,5 \text{ Pa}$	Etalonnage par comparaison MO-301	Balance manométrique	Laboratoire
		-2,5kPa à +1,5kPa (-25mbar à +15mbar)	$\pm 1,1 \cdot 10^{-4} \cdot p_r + 1 \text{ Pa}$	Etalonnage par comparaison MO-300	Manomètre Numérique	
		+1,5kPa à +100KPa (+15mbar à +1000mbar) +0.1MPa à +3,5MPa (+1bar à +35bar)	$\pm 5,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_r + 0.5 \text{ Pa}$ $\pm 6 \cdot 10^{-5} \cdot p_r + 1,4 \text{ Pa}$	Etalonnage par comparaison MO-301	Balance manométrique	
		3,5MPa à 16MPa (35bar à 160bar)	$\pm 3 \cdot 10^{-5} \cdot p_r + 120 \text{ Pa}$	Etalonnage par comparaison MO-303	Balance manométrique + Séparateur huile-gaz	

p_r : Valeur de la pression relative exprimée en pascal.

PRESSION ABSOLUE PNEUMATIQUE (AIR OU AZOTE)						
Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Laboratoire (L) ou sur Site (S)
*Manomètre *Baromètre *Calibrateur de pression *Transmetteur à sortie électrique	Pression [Absolue]	5kPa à 70kPa (50mbara à 700mbara)	$\pm 17 \text{ Pa}$	Etalonnage par comparaison MO-301	Balance manométrique + Baromètre	Laboratoire
		70kPa à 115kPa (700mbara à 1150mbara)	$\pm 15 \text{ Pa}$	Etalonnage par comparaison MO-300	Baromètre Numérique	
		115kPa à 200kPa (1150mbara à 2000mbara)	$\pm 16 \text{ Pa}$	Etalonnage par comparaison MO-301	Balance manométrique + Baromètre	
		0,2MPa à 3,6MPa (2 bara à 36 bara)	$\pm 6 \cdot 10^{-5} \cdot p + 6,4 \text{ Pa}$	Etalonnage par comparaison MO-301	Balance manométrique + Baromètre	
		3,6MPa à 16,1MPa (36 bara à 161 bara)	$\pm 2,9 \cdot 10^{-5} \cdot p + 130 \text{ Pa}$	Etalonnage par comparaison MO-303	Balance manométrique + Séparateur huile-gaz + Baromètre	

p : Valeur de la pression absolue exprimée en pascal.

PRESSION RELATIVE & ABSOLUE HYDRAULIQUE (HUILE)

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipment, étalon)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
*Manomètre *Calibrateur de pression * Transmetteur à sortie électrique *Balance manométrique	Pression [relative]	1MPa à 4MPa (10bar à 40 bar) 4MPa à 100MPa (40bar à 1000bar)	$\pm 2 \cdot 10^{-5} \cdot p_r + 110 \text{ Pa}$ $\pm 3,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_r + 53 \text{ Pa}$	Etalonnage par comparaison MO-303	Balance manométrique	Laboratoire
*Manomètre *Calibrateur de pression * Transmetteur à sortie électrique	Pression [Absolue]	1,1MPa à 4,1MPa (11bara à 41bara) 4,1MPa à 100,1MPa (41bara à 1001bara)	$\pm 2 \cdot 10^{-5} \cdot p + 110 \text{ Pa}$ $\pm 3,4 \cdot 10^{-5} \cdot p + 54 \text{ Pa}$	Etalonnage par comparaison MO-303	Balance manométrique + Baromètre	Laboratoire

p_r : Valeur de la pression relative exprimée en pascal.

p : Valeur de la pression absolue exprimée en pascal.

PRESSION RELATIVE (Air / Huile)						
Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
*Manomètre *Calibrateur de pression * Transmetteur à sortie électrique	Pression [relative]	-95kPa à -20kPa (-950mbar à -200mbar)	$\pm 1,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_r + 12 \text{ Pa}$	Etalonnage par comparaison MO-300	Manomètre Numérique (Pneumatique :Air)	Site
		-35kPa à -2,5kPa (-350mbar à -25mbar)	$\pm 2,7 \cdot 10^{-4} \cdot p_r + 2,3 \text{ Pa}$			
		-2,5kPa à +2,5kPa (-25mbar à +25mbar)	$\pm 4,4 \cdot 10^{-4} \cdot p_r + 1 \text{ Pa}$			
		2,5kPa à 35kPa (25mbar à 350mbar)	$\pm 2,7 \cdot 10^{-4} \cdot p_r + 2,3 \text{ Pa}$			
		35kPa à 200kPa (350mbar à 2000mbar)	$\pm 1,1 \cdot 10^{-4} \cdot p_r + 12 \text{ Pa}$			
		200kPa à 700kPa (2bar à 7bar)	$\pm 1,1 \cdot 10^{-4} \cdot p_r + 33 \text{ Pa}$			
		0,7MPa à 2MPa (7bar à 20bar)	$\pm 1,1 \cdot 10^{-4} \cdot p_r + 93 \text{ Pa}$	Etalonnage par comparaison MO-301	Balance manométrique (Hydraulique: Huile)	
		2MPa à 4,5MPa (2bar à 35bar)	$\pm 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot p_r + 45 \text{ Pa}$			
		4,5MPa à 100MPa (35bar à 1000bar)	$\pm 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot p_r + 93 \text{ Pa}$			

p_r : Valeur de la pression relative exprimée en pascal.

PRESSION ABSOLUE (Air / Huile)

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
*Manomètre *Baromètre *Calibrateur de pression * Transmetteur à sortie électrique	Pression [Absolue]	5kPa à 70kPa (50mbara à 700mbara)	$\pm 5,2 \cdot 10^{-5} \cdot p + 29 \text{Pa}$	Etalonnage par comparaison MO-300	Manomètre Numérique (Pneumatique: Air)	Site
		70kPa à 115kPa (700mbara à 1150mbara)	$\pm 27 \text{ Pa}$			
		115kPa à 2,1MPa (1,15bara à 21bara)	$\pm 1,1 \cdot 10^{-4} \cdot p + 94 \text{Pa}$	Etalonnage par comparaison MO-301	Balance manométrique + Baromètre (Hydraulique: Huile)	
		2,1MPa à 4,6MPa (21bara à 46bara)	$\pm 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot p + 46 \text{Pa}$			

p : Valeur de la pression absolue exprimée en pascal.

Température : Echelle Internationale de Temperature EIT-90. (ITS-90)

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures & étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Laboratoire et/ou Site (L) / (S)
			Sonde à Résistance de Platine			
*Thermomètre à résistance de platine (SPRT & PRT)	Température	PT du Mercure -38.8344 °C	± 2,3 mK	Comparaison directe à des cellules points fixes de l' ITS-90 étalonnées par un TRPE Mode opératoire: MO-210	TRPE, cellules points fixes, comparateur de résistances : « Bridge »	L
		PT de l'eau 0.010 °C	± 0,8 mK			
		PF du Gallium 29.7646 °C	± 2,5 mK			
		PC de l'Indium 156.5985 °C	± 1,2 mK			
		PC de l'étain 231.928 °C	± 3,3 mK			
		PC du Zinc 419.527 °C	± 3,6 mK			
		PC de l'aluminium 660.323 °C	± 5,0 mK			

TP :point triple. PF :point de fusion. PC : point de congélation

Température :

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)			Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
			Sonde à résistance	Couple thermo électrique	Chaîne de mesure de température ⁽¹⁾			
*Chaîne thermométrique. *Thermomètres à dilatation. *Thermomètre à résistance de platine *Thermistance *Couple thermoélectrique	Mesurande	■ -196 °C Bain d'azote liquide	± 0,009 °C	/	± 0,009 °C	Génération d'un niveau de température dont la valeur est déterminée par un thermomètre étalonné MO-201 MO-202 MO-203	Pont comparateur de résistance, sonde à résistance de platine, bloc d'égalisation + générateur température : (cryostat N2 ; bain ou four sec)	
		- 95 °C à - 40 °C	± 0,060 °C	/	± 0,060 °C			
		- 40 °C à +10°C	± 0,005 °C	± 0,20 °C	± 0,005°C			
		■ 0 °C Bain de glace	± 0,004 °C	± 0,19 °C	± 0,004 °C			
		10°C à 100 °C	± 0,007 °C	± 0,20 °C	± 0,007 °C			
		100°C à 280 °C	± 0,009 °C	± 0,25 °C	± 0,009°C			
		280 °C à 660 °C	± 0,034 °C	± 0,32 °C	± 0,034 °C			
		660 °C à 961 °C	/	± 0,56 °C	± 0,36 °C			
		961 °C à 1100 °C	/	± 1,1 °C	± 1,1 °C			
1100°C à 1200°C	/	± 1,4 °C	± 1,4°C	TC type S, multimètre, Four horizontal et bloc d'égalisation.				

■ Valeur ponctuelle.

(1) Ces incertitudes ont été calculées en tenant compte d'une composante liée à la résolution de l'indicateur inférieur ou égal à 1 mK. L'indicateur est associé à une sonde à résistance de platine.

Pour les couples thermoélectriques : les incertitudes élargies ne tiennent pas compte des défauts d'homogénéité du CTE

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)			Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
			Sonde à résistance	Couple thermo électrique (1)	Chaîne de mesure de température (1)			
*Thermo-hygromètre. *Thermomètre avec sonde résistive. *Enregistreur T _{amb}	Température dans l'air	10°C ≤ T < 13°C 13°C ≤ T < 18°C 18°C ≤ T ≤ 28°C 28°C < T ≤ 33°C 33°C < T ≤ 40°C	/	/	±0,26°C ±0,20°C ±0,12°C ±0,20°C ±0,25°C	Etalonnage par comparaison à une chaîne de mesure Etalon MO-201	Thermomètre Etalon + Enceinte thermostatique	Laboratoire
*Thermomètre à résistance de platine. *Thermistance. *Chaîne thermométrique. *Couple thermoélectrique. *Calibrateur	Température	- 35 °C à 155 °C 155 °C à 255 °C 155 °C à 660 °C 660 °C à 1100 °C	± 0,08 °C ± 0,22 °C ± 0,55 °C /	± 0,30 °C ± 0,35 °C ± 0,70 °C ± 2,2 °C	± 0,08 °C ± 0,22 °C ± 0,55 °C ± 2,2 °C	Génération d'un niveau de température dont la valeur est déterminée par un thermomètre étalonné MO-201 MO-202 MO-203	Chaîne de température étalon, générateur à effet Peltier, bain liquide. Chaîne de température étalon, four sec portable	Site

(1) Ces incertitudes ont été calculées en tenant compte d'une composante liée à la résolution de l'indicateur inférieur ou égal à 1 mK. L'indicateur est associé à une sonde à résistance de platine étalon. Pour les couples thermoélectriques : les incertitudes élargies ne tiennent pas compte des défauts d'homogénéité du CTE

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
Indicateur de température pour TC sans compensation de soudure froide	Température	°C (suivant type de thermocouple et norme de conversion (*)) Equivalent en mV : -10mV à 75 mV	$\pm 2,5\mu V$ à $\pm 4,3\mu V$ (**)	Simulation électrique du capteur de température Normalisé MO-207	Générateur de tension	Laboratoire & Site
Indicateur de température pour TC avec compensation de soudure froide	Température	°C (suivant type de thermocouple et norme de conversion (*)) Equivalent en mV : -10 à 75 mV	$\pm 2,8\mu V$ à $\pm 6,6\mu V$ (**)	Simulation électrique du capteur de température Normalisé MO-207	Générateur de tension et câble de compensation étalonné	Laboratoire & Site
Indicateur de température pour sonde à résistance (RTD)	Température	°C (suivant norme de conversion) (*)	$\pm 3\text{ m}\Omega$ (**)	Simulation électrique du capteur de température normalisé MO-208	Boite à décade étalonnée	Laboratoire & Site

TC : Thermocouple, RTD : sonde à résistance

(*) - Norme NF EN 60584-2014 : (pour TC).

- Norme NF EN 60751-2008 : (pour RTD)

(**) Indicateur de température pour TC : Afin d'obtenir l'incertitude globale d'étalonnage en °C, l'incertitude en μV sera convertie en °C et combinée avec la résolution, la répétabilité, ... , propres à l'instrument sous test.

Indicateur de température pour sonde à résistance : Afin d'obtenir l'incertitude globale d'étalonnage en °C, l'incertitude en $m\Omega$ sera convertie en °C et combinée avec la résolution, la répétabilité, ... , propres à l'instrument sous test.

Humidité relative

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	CMC (Capacité de Mesures et d'étalonnage) (k=2)	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
*Hygromètres à variation d'impédance,	Humidité relative (HR)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 05 %HR ■ 10%HR ■ 20 % HR ■ 35 % HR ■ 50 % HR ■ 60 % HR ■ 75 % HR ■ 80 % HR ■ 95 % HR (à 23°C)	± 0,37 %HR ± 0,37 %HR ± 0,38 %HR ± 0,42 %HR ± 0,62 %HR ± 0,64 %HR ± 0,73 %HR ± 0,73 %HR ± 0,85 %HR (± 0,2 °C)	Etalonnage par comparaison MO-700	Solutions salines non saturées	Laboratoire
* Thermo-Hygromètre à variation d'impédance. *Enregistreur d'humidité relative		5% ≤ HR ≤ 24% 24% < HR ≤ 48% 48% < HR ≤ 72% 72% < HR ≤ 95% (à 23°C)	± 1,2 %HR ± 1,3 %HR ± 1,4 %HR ± 1,5 %HR (± 0,2 °C)	Etalonnage par comparaison MO-701	Hygromètre Etalon & Générateur d'humidité	

HR : humidité relative.

■ Valeur ponctuelle d'humidité relative donnée à 23°C.