ANNEXE TECHNIQUE

Rév 05 (13/07/2023)

Certificat d'accréditation

N° 1-1-013

L'entité juridique ci-dessous désignée :

Nom : SARL RE EL SERVICES
Adresse : Lot N°08 Jardin public 16012 ROUIBA-Alger

Est accrédité par ALGERAC – Département Laboratoires d'étalonnage – selon la norme **ISO/CEI 17025 :2017** pour son laboratoire, unité technique suivante **:**

SITE CONCERNE	***Laboratoire d'étalonnage : RE EL SERVICES*** *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:** *re-el@reel-dz.com* & *reel@reel-dz.com* ***Site web:*** *www.reel-dz.com*

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

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 d' Avril 2017**)

Date de prise d'effet : le 13/07/2023
Date de fin de validité : le 11/04/2024

Pour le Directeur Général et par délégation
Chef de département des laboratoires d'étalonnage
ZEROUKI Meriem

Electricité :

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Cellule Zener Calibrateurs Générateurs Multimètres Voltmètres Millivoltmètres Oscilloscopes (amplitude)	Différence de potentiel Électrique Courant Continu	■ 0,1V ■ 1V ■ 1.018V ■ 10 V ■ 100V ■ 1000V	0,35 µV 0,7 µV 4,5 µV 0,10 mV 1,0 mV	Méthode de mesure procédure interne **MO-115** rev1	Diviseur de tension associé à un Etalon de Référence	Laboratoire
		0 mV à 200 mV 0,1 V à 2,0 V 1 V à 20 V 10 V à 200 V 100V à 1000V	$1{,}6.10^{-6}$.U + 71 (nV) $1{,}2.10^{-6}$.U + 0,31 (µV) $1{,}2.10^{-6}$.U + 2,1 (µV) $1{,}6.10^{-6}$.U + 32 (µV) $1{,}6.10^{-6}$.U + 0.32 (mV)	Méthode de mesure procédure interne **MO-115** rev1	Diviseur de tension associé à un Etalon de Référence	
		0 mV à 190 mV 0,19 V à 2V 1.9V à 20V 19 à 200V 190 V à 1000 V	$5{,}2.10^{-6}$. U + 0,46 (µV) $2{,}9.10^{-6}$. U + 0,50 (µV) $2{,}9.10^{-6}$. U + 3,5 (µV) $4{,}2.10^{-6}$. U + 0,29 (mV) $4{,}4.10^{-6}$. U + 0,90 (mV)	Etalonnage par comparaison **MO-100** rev6 **MO-101** rev8 **MO-102** rev7	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	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Kilovoltmètres	Différence de potentiel électrique Courant continu	1 kV à 10 kV 10 kV à 35 kV 35 kV à 100 kV	$3{,}3.10^{-4}$. U + 0,8 (V) $3{,}4.10^{-4}$. U + 3,4 (V) $6{,}10^{-4}$. U + 4 (V)	Etalonnage par comparaison **MO-110** rev3	Kilo voltmètre étalon + Générateur	Laboratoire
Di-electrimetres Générateurs HT Mégohmmètres					Kilo voltmètre étalon	

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

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure. Réf. de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Calibrateurs Multimètres Ampèremètres Milliampèremètre Micro-ampèremètre Micro-ohmmètres	Intensité de Courant électrique Courant continu	0 nA à 100 nA 0,1 µA à 1 µA 1 µA à 10 µA 10 µA à 100 µA	1.10^{-4} .I + 0.44 (pA) $1,4.10^{-5}$. I + 0,7 (pA) $1,2.10^{-5}$. I + 7,2 (pA) 4.10^{-6}. I + 29 (pA)	Mesure de tension aux bornes d'une resistance **MO-106** rev3 **MO-108** rev2	Voltmètre et Shunt étalons	Laboratoire
		0,1 mA à 1.9 A 1,9A à 10 A 10A à 20 A 20A à 50 A	$6,0.10^{-6}$. I $3,7.10^{-5}$. I + 0,18 (mA) $1,5.10^{-5}$. I + 0,7 (mA) $1,2.10^{-4}$. I			
		50 A à 200 A 200 A à 600 A	$1,6.10^{-4}$. I + 12 (mA) $1,4.10^{-4}$. I + 65(mA)	Mesure de tension au secondaire d'un transducteur, **MO-113** rev1	Transducteur étalon & Voltmètre étalon	
Pinces ampérométriques (A effet Hall)		6 A à 1000 A N*(3A à 20A) 1000 A à 1500 A (N=50)*(20A à 30A)	4.10^{-4}. I $5,2.10^{-4}$. I (1)	Etalonnage par comparaison **MO-103** rev6	Calibrateur & Bobines de courant (2/10/50 tours)	

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

(1) **:** N : Nombre de spires de la bobine (N = 2 / 10 / 50).

Les erreurs d'interaction des pinces ampérométriques sous test, ne sont pas incluses dans les incertitudes ici déclarés.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Réf. de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Calibrateurs Générateurs Multimètres Voltmètres Millivoltmètres	Différence de potentiel électrique Courant alternatif (20Hz à 40Hz)	2,2mV à 7 mV 7 mV à 70 mV 70 mV à 700 mV 0,7 V à 220 V 190 V à 1050 V	$3{,}8.10^{-4}$.U + 1,3(µV) $1{,}9.10^{-4}$.U + 1,3(µV) $8{,}7.10^{-5}$.U + 1,5(µV) $7{,}2.10^{-5}$. U $1{,}1.10^{-4}$.U	Etalonnage par comparaison **MO-100** rev6 **MO-101** rev8 **MO-102** rev7	Voltmètre à transposition thermique	Laboratoire
	Différence de potentiel électrique Courant alternatif (40Hz à 20kHz)	0.1mV à 2,2mV 2,2 mV à 7 mV 7 mV à 22 mV 22mV à 70mV 70mV à 220mV 220mV à 700mV 0,7V à 220V	$4{,}2.10^{-4}$. U + 1,3 (µV) $2{,}2.10^{-4}$. U + 1,3 (µV) $1{,}1.10^{-4}$. U + 1,3 (µV) $6{,}9.10^{-5}$. U + 1,5 (µV) $4{,}4.10^{-5}$.U + 1,5 (µV) $3{,}8.10^{-5}$.U + 1,5(µV) $3{,}9.10^{-5}$.U			
	Différence de potentiel électrique Courant alternatif (20kHz à 50kHz)	2 mV à 7 mV 6 mV à 22mV 19mV à 70mV 60mV à 220mV 190mV à 700mV 0,6V à 22V 19V à 220V 190V à 1050V	$4{,}2.10^{-4}$. U + 2,0 (µV) $2{,}1.10^{-4}$. U + 2,0 (µV) $1{,}3.10^{-4}$. U + 2,0 (µV) $7{,}3.10^{-5}$. U + 2,0 (µV) $5{,}6.10^{-5}$. U + 2,0 (µV) $5{,}3.10^{-5}$. U $7{,}7.10^{-5}$. U $1{,}5.10^{-4}$. U			
	Différence de potentiel électrique Courant alternatif (50kHz à 100kHz)	2 mV à 7 mV 6 mV à 22mV 19mV à 70mV 60mV à 220mV 190mV à 700mV 0,6V à 22V 19V à 220V 190V à 1050V	$6{,}2.10^{-4}$. U + 2,5 µV $3{,}1.10^{-4}$. U + 2,5 µV $2{,}6.10^{-4}$. U + 2,5 µV $1{,}6.10^{-4}$. U + 2,5 µV $8{,}5.10^{-5}$. U + 2,5 µV $8{,}8.10^{-5}$. U $1{,}1.10^{-4}$. U $8{,}5.10^{-4}$. U			

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Réf. de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Calibrateurs Générateurs Multimètres Voltmètres Millivoltmètres	Différence de potentiel électrique Courant alternatif (100kHz à 300kHz)	2 mV à 7 mV 6 mV à 22mV 19mV à 70mV 60mV à 220mV 190mV à 700mV 0,6V à 70V 60V à 220V	$1,2.10^{-3}$. U + 4 µV $8,2.10^{-4}$. U + 4 µV $5,3.10^{-4}$. U + 4 µV $2,8.10^{-4}$. U + 4 µV $2,1.10^{-4}$. U + 4 µV $2,2.10^{-4}$. U $2,6.10^{-4}$. U	Etalonnage par comparaison **MO-100** rev6 **MO-101** rev8 **MO-102** rev7	Voltmètre à transposition thermique	Laboratoire
	Différence de potentiel électrique Courant alternatif (300kHz à 500kHz)	2 mV à 7 mV 6 mV à 22mV 19mV à 70mV 60mV à 220mV 190mV à 700mV 0,6V à 2,2V 1,9Và 22V 19V à 70V 60Và 220V	$1,5.10^{-3}$. U + 8 µV $1,0.10^{-3}$. U + 8 µV $6,8.10^{-4}$. U + 8 µV $4,0.10^{-4}$. U + 8 µV $3,4.10^{-4}$. U + 8 µV $3,1.10^{-4}$. U $4,7.10^{-4}$. U $5,1.10^{-4}$. U $7,0.10^{-4}$. U			
	Différence de potentiel électrique Courant alternatif (500kHz à 1MHz)	2 mV à 7 mV 6 mV à 22mV 19mV à 70mV 60mV à 700mV 0,6V à 2,2V 1,9Và 70V	$3,7.10^{-3}$. U + 8 µV $2,6.10^{-3}$. U + 8 µV $1,3.10^{-3}$. U + 8 µV $1,2.10^{-3}$. U + 8 µV $1,2.10^{-3}$. U $1,5.10^{-3}$. U			

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

■ : Valeur ponctuelle.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Kilovoltmètres VAT (HT)	Différence de potentiel électrique Courant alternatif ■ 50Hz	1 kV à 10 kV 10 kV à 30 kV 30 kV à 70 kV	$1{,}8.10^{-3}$. U + 0,25 V $1{,}6.10^{-3}$. U + 2,1 V $2{,}5.10^{-3}$. U	Etalonnage par comparaison **MO-110** rev3	Kilo voltmètre étalon & Générateur	Laboratoire
Générateur HT Diélectrimètres Spintermètres					Kilo voltmètre étalon	

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

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Calibrateurs Multimètres Ampèremètres Milliampèremètre Micro-ampèremètre Wattmetre	Intensité de courant électrique Courant alternatif ■ 10Hz	0,1 mA à 1 mA 1 mA à 10 mA 10 mA à 100 mA 0,1 A à 1,0 A 1,0 A à 10 A	$2,1.10^{-4}$.I + 5nA $2,0.10^{-4}$.I + 51nA $2,0.10^{-4}$. I + 0,51 µA $2,1.10^{-4}$. I + 5,5 µA $2,1.10^{-4}$. I + 77 µA	Mesure différence de potentiel aux bornes d'un shunt étalon, **MO-106** rev3 **MO-108** rev2	Voltmètre étalon & Shunt étalon	Laboratoire
	Intensité de courant alternatif ■ 1kHz	0,1 mA à 1 mA 1 mA à 10 mA 10 mA à 100 mA 0,1 A à 1,0 A 1,0 A à 10 A 10A à 20A	$6,1.10^{-5}$. I + 3,4 nA $4,3.10^{-5}$. I + 37 nA $4,4.10^{-5}$. I + 0,26 µA $5,7.10^{-5}$. I + 3,6 µA $3,4.10^{-5}$. I + 0.23 mA 1.10^{-5}. I + 0.93 mA			
	Intensité de courant alternatif 20Hz à 30kHz	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 1,0 A 1,0 A à 10 A 10A à 20A	$1,3.10^{-4}$. I + 4 nA $8,8.10^{-5}$. I + 4,9 nA $8,0.10^{-5}$. I + 36 nA $8,0.10^{-5}$. I + 0,36 µA $8,1.10^{-5}$. I + 4,2 µA $7,5.10^{-5}$. I + 0.14 mA $5,9.10^{-5}$. I + 0.61 mA			
	Intensité de courant alternatif 30kHz < f ≤ 100kHz	10 µA à 100 µA 0,1 mA à 1 mA 1 mA à 10 mA	$2,9.10^{-4}$. I + 3,9 nA $1,6.10^{-4}$. I + 13 nA $6,0.10^{-5}$. I + 0,22 nA			

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

■ : Valeur ponctuelle.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Calibrateurs Multimètres Ampèremètres Milliampèremètre Micro-ampèremètre	Intensité de courant électrique Courant alternatif ■ 50Hz	20A à 200A	2.10^{-4}. I + 11 (mA)	Mesure de tension/courant reduit aux borne d'un transducteur/ transformateur de courant **MO-113** rev1	Transducteur / Transformateur de courant étalon + Voltmètre / Ampèremètre étalon + Generateur	Laboratoire
		200A à 600 A 600A à 1500A 1500A à 4000A	0,09A $4,0.10^{-4}$. I + 0,1 (A) 3.10^{-3}. I + 5,4 (A)			
Pinces ampérométriques (1)		1A à 100 A N*(0,5A à 2A) 100 A à 1500 A N*(10A à 30A)	1.10^{-3}. I $1,1.10^{-3}$. I	Etalonnage par comparaison **MO-103** rev6	Calibrateur + Bobines de courant (2/10/50 tours)	

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

■ : Valeur ponctuelle.

(1) *Les erreurs d'interaction avec la pince ampérométrique (instrument sous test) ne sont pas incluses dans les incertitudes déclarées*

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Multimètres Ohmmètres Micro-ohmmetre	Résistance électrique (Courant continu)	■ **1 mΩ** ■ **10 mΩ** ■ **100 mΩ** ■ **1 Ω** ■ **10 Ω** ■ **25 Ω** ■ **100 Ω** ■ **1 kΩ** ■ **10 kΩ** ■ **100 kΩ** ■ 1 MΩ ■ 10 MΩ ■ **100 MΩ**	0.035 µΩ 0, 35 µΩ. 3,5 µΩ. 1,5 µΩ. 0.015 mΩ 0.04 mΩ 0.06 mΩ. 1,4 mΩ. 0.014 mΩ 0,19 Ω. 1,9 Ω. 36 Ω 0.36 kΩ.	Etalonnage par comparaison (Mesure directe) **MO-100** rev6	Resistance Etalon	Laboratorie
Shunts Calibrateurs Résistances fixes Résistances à décades (*)	Résistance électrique (Courant continu)			Méthode de mesure procédure interne **MO-115 rev 01**	Pont Comparateur & Résistances étalons	

R : Valeur de résistances électriques exprimées en ohm.
■ : Valeur ponctuelle.
(*) Les incertitudes ici déclarés sont valables pour des mesures par comparaison directe. Pour l'étalonnage en mode radiométrique , il sera tenu compte de la contribution du comparateur dans le budget d'incertitudes.
NB : Courant de test pour R< = 0,1 Ω : $I_{test} \leq 20A$ dc

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Calibrateurs Résistances fixes Résistances à décades Multimètres Milliohmmètres Ohmmètres	Résistance électrique	0 Ω	4,0 (μΩ)	Par comparaison MO-100	Multimètre numérique étalon	Laboratoire
		0,01Ω à 0,25Ω 0,25 Ω à 2 Ω 2 Ω à 20 Ω 20 Ω à 200 Ω 0,2 kΩ à 2 kΩ 2 kΩ à 20 kΩ 20 kΩ à 200 kΩ 0,2 MΩ à 2 MΩ 2 MΩ à 20 MΩ 20 MΩ à 200 MΩ	3.10^{-6}.R + 4,1 (μΩ) $6,2.10^{-6}$. R + 3,5 (μΩ) $2,6.10^{-6}$. R + 12 (μΩ) 1.10^{-6}. R + 22 (μΩ) $1,4.10^{-6}$. R + 0,26 (mΩ) $1,4.1\ 0^{-6}$. R + 2,6 (mΩ) $1,9.10^{-6}$. R + 26 (mΩ) $2,2.10^{-6}$. R + 1,2 (Ω) $5,2.10^{-6.}$.R + 12 (Ω) $6,7.10^{-6.}$.R + 96 (Ω)	Méthode de mesure procédure interne **MO-115 rev 01**	Comparateur + Résistances étalons	
		1 MΩ à 20 MΩ 20 MΩ à 200 MΩ 0,2 GΩ à 2 GΩ	$1,8.10^{-5}$. R + 24 (Ω) 2.10^{-5}. R + 2,4 (kΩ) $6,1.10^{-5}$. R + 0,21 (MΩ)	Etalonnage par comparaison **MO-100** rev6 **MO-101** rev8 **MO-102** rev7	Multimètre numérique étalon	

R : Valeur de résistances électriques exprimées en ohm.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Réf de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Résistances hautes valeurs Mégohmmètres Contrôleurs d'isolement HT	Résistance électrique Courant Continu	1 MΩ à 10 MΩ	$3{,}9.10^{-5}$. R (1)	Méthode de mesure procédure interne **MO-105** rev10	Voltmètre étalon + Shunt étalon + Générateur Resistances	Laboratoire
		10 MΩ à 100 MΩ	4.10^{-5}. R (1)			
		100 MΩ à 1000 MΩ	4.10^{-5}. R (1)			
		1 GΩ à 10 GΩ	$4{,}1.10^{-5}$. R (1)			
		10 GΩ à 100 GΩ	$4{,}2.10^{-5}$. R (1)			
		100 MΩ à 10 GΩ	8.10^{-4}.R (2)	Méthode de mesure procédure interne **MO-105** rev10	kV/Voltmètres + Shunt + Générateur + Résistance RHV	
		10 GΩ à 100 GΩ	8.10^{-4}.R (2)			
		50 GΩ à 1000 GΩ	$1{,}6.10^{-3}$.R (2)			
		1,0 TΩ à 1,5 TΩ	$1{,}6.10^{-3}$.R (2)			
		2,0 TΩ à 2,5 TΩ	2.10^{-3}.R (2)			
Résistances (Shunts)	Résistance électrique Courant Continu	0,1 mΩ à 1 mΩ	$2{,}3.10^{-4}$. R (3)	Méthode de mesure procédure interne **MO-104** rev7	Voltmètre , Shunt /Transduct + Générateur de courant	Laboratoire
Micro-ohmmètres		1 mΩ à 100 mΩ 0,1 Ω à 1 Ω	$2{,}8.10^{-5}$.R (4) $2{,}3.10^{-5}$. R (5)		Voltmètre, Shunt /Transduct + Générateur + Résistances	

R : Valeur de la résistance électrique exprimée en ohm.

(1) Tension de test : 100V < U_{Test} ≤ 1 000V cc.

(2) Tension de test : 1kV < U_{Test} ≤ 15kV cc. (pour 10 MΩ ≤ R ≤ 100 MΩ ; U_{test} max ≤.5kV)

(3) Courant de test : 20 A < I_{Test} ≤ 300 A cc (I test= 20A & 200A)

(4) Courant de test : 1 A < I_{Test} ≤ 20 A cc. (I test= 10A & 20A)

(5) Courant de test : 0,1 A ≤ I_{Test} ≤ 1 A cc. (I test= 1A)

Angle de phase : entre Tension & Courant d'un système monophasé.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Wattmètres Générateurs Equipements de test relais Phasemètres Cos-Phi-mètres Analyseurs de réseau	Angle de Phase (U & I) Courant alternatif ■ 50Hz **20V à 400V** 50mA ≤ I ≤ 500mA 0,5A ≤ I ≤ 10A	0° à 360°	**0,033°** **0,028°**	Etalonnage par comparaison **MO-100** rev6 **MO-101** rev8 **MO-102** rev7	Wattmètre étalon + Générateur de puissance	Laboratoire

■ : Valeur de fréquence ponctuelle.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Wattmètres Analyseur de réseau Calibrateur de puissance	Puissance active [W] Courant alternatif 45Hz à 65Hz	**6V à 250V** ***0,5 ≤ |Cos (φ)| ≤ 1*** 50mA à 100mA (0,3W à 25W) 0,1A à 1A (0,6W à 250W) 1A à 10A (6W à 2500W)	$8,6.\ 10^{-4}.P$ $3,9\ .\ 10^{-4}.P$ $5,2\ .\ 10^{-4}.P$	Etalonnage en puissance par la mesure de tension, courant et angle de phase **MO-107** rev1	Voltmètre étalon + Ampèremètre étalon + Phasemètre étalon & Générateur de puissance	Laboratoire
		250 V à 600 V ***0,5 < |Cos (φ)| < 1*** 50 mA à 100mA (12,5W à 60W) 0.1A à 1A (25W à 600W) 1A à 10A (250W à 6000W) **60V à 600V** ***Cos (φ)| < 1*** 10 A à 50 A 50 A à 100 A	$9,0\ .\ 10^{-4}.P$ $3,9\ .\ 10^{-4}.P$ $5,8\ .\ 10^{-4}.P$ $5,3\ .\ 10^{-4}.P$ $5,2\ .\ 10^{-4}.P$			

P : Valeur de la puissance active exprimée en watt.

Les incertitudes d'étalonnage de la puissance active déclarées sont données à ***|Cos (φ)| =1.*** *Pour un facteur de puissance différent [**0.5 ≤ |Cos (φ)| < 1**], les incertitudes seront plus dégradées. (additionnelle incertitude sur l'angle de phase).*

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Transducteurs à sortie courant Pinces ampérométriques à sortie courant .*(effet Hall)*	Rapport des intensités de courant électrique (Ratio)	$50 \leq N \leq 4000$	$(1{,}4.10^{-4} - 4{,}5.10^{-7}.\ I_p).\ N$ (1) $(3{,}6.10^{-4} - 2{,}5.10^{-7}.\ I_p).\ N$ (2)	Méthode de mesure procédure interne **MO-112** rev 01	Transducteur / Shunt étalons, associé à un Voltmètre étalon + Ampèremètre / Voltmètre étalons & Générateur	Laboratoire
Transducteurs à sortie tension. Pinces ampérométriques à sortie tension. .*(effet Hall)*	Courant Continu		$(1{,}4.10^{-4} - 4{,}5.10^{-7}.\ I_p).\ N$ (1) $(3{,}6.10^{-4} - 2{,}5.10^{-7}.\ I_p).\ N$ (2)	Méthode de mesure procédure interne **MO-112** rev 01		

N : Valeur du rapport.

■ : Valeur ponctuelle.

(1) I_p : Courant primaire : $20\ A \leq I_p \leq 200\ A$.

(2) I_p : Courant primaire : $200\ A \leq I_p \leq 600\ A$**.**

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Transformateurs de courant Transducteurs à sortie courant Pinces ampérométriques à sortie courant	Rapport des intensités de courant électrique (Ratio) Courant alternatif ■ 50Hz	$1 \leq N \leq 6000$	0,0081 (1) 0,07 (2)	Méthode de mesure procédure interne **MO-112** rev 01	Transducteur / Shunt étalons, associé à un Voltmètre étalon + Ampèremètre étalon & Générateur	
Transducteurs à sortie tension Pinces ampérométriques à sortie tension	Rapport des intensités de courant / tension (Ratio) Courant alternatif ■ 50Hz	$1 \leq N \leq 6000$	$1{,}5.\ 10^{-3}.N$ (1)	Méthode de mesure procédure interne **MO-112** rev 01	Transducteur / Shunt étalons, associé à un Voltmètre étalon + Voltmètre étalon + Générateur	Laboratoire
		$60 \leq N \leq 6000$	$3{,}8.\ 10^{-3}.N$ (3)		Transformateur de courant étalon associé à un Ampèremètre étalon + Voltmètre étalon + Générateur	

N : Valeur du rapport.
■ : Valeur de fréquence ponctuelle.
(1) Courant primaire : $1\ A \leq I_{Test} \leq 300\ A$.
(2) Courant primaire : $300\ A \leq I_{Test} \leq 600\ A$.
(3) Courant primaire : $600\ A \leq I_{Test} \leq 4000\ A$.

.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Diviseurs de tension DC (BT & HT) Sondes H.T (DC)	Erreur de Rapport De tension. Courant continu	$1 \leq N \leq 4000$ Primaire : $10\ V \leq U \leq 1000\ V$ $1kV \leq U \leq 100\ kV$ Secondaire $1\ V \leq U \leq 400\ V$	$8{,}1.10^{-4}.\ N$	Méthode de mesure procédure interne (Réf procédure) **MO-111** rev 01	Kilovoltmètre étalon + Voltmètre étalon & Générateur	Laboratoire
Diviseurs de tension Sondes de tension Transformateurs de tension : BT & HT	Erreur de Rapport de tension Courent Alerrnatif ■ 50Hz ■ 60Hz	$1 \leq N \leq 4000$ Primaire : $10\ V \leq U \leq 1000\ V$ $1kV \leq U \leq 100\ kV$ Secondaire $1\ V \leq U \leq 400\ V$	$2{,}2.10^{-3}.\ N$	Méthode de mesure procédure interne (Réf procédure) **MO-111** rev 01	Kilovoltmètre étalon + Voltmètre étalon & Générateur	Laboratoire

Tension maximale mesurée au secondaire équivalente à 500V.

■ : Valeur de fréquence ponctuelle.

N : Valeur du rapport sans unité

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et 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	$1,4.10^{-5}$. U + 0,25 (µV) $1,0.10^{-5}$. U + 0,7 (µV) $1,0.10^{-5}$. U + 4,6 (µV) $1,5.10^{-5}$. U+ 0.13 (mV) $1,6.10^{-5}$. U + 1,2 (mV)	Etalonnage par comparaison **MO-100** rev 06 **MO-101** rev 08 **MO-102** rev 07	Multimètre numérique étalon + Générateur	**L /S**

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

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et 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 20 A	$3{,}7.10^{-5}$. I + 0,32 (nA) $2{,}4.10^{-5}$. I + 3,2 (nA) $2{,}9.10^{-5}$. I + 50 (nA) $7{,}1.10^{-5}$. I + 0,49 (µA) $3{,}0.10^{-4}$. I + 48 (µA) $8{,}2.10^{-4}$. I + 0,22 (mA) $1{,}2.10^{-3}$. I + 2,8 (mA)	Etalonnage par comparaison **MO-100** rev 06 **MO-101** rev 08 **MO-102** rev 07	Multimètre numérique étalon	**L /S**
Pinces ampérométriques (à effet Hall) (2)		20 A à 1000 A	$1{,}3.10^{-3}$. I + 1,8 (mA)	Etalonnage par comparaison **MO-100** rev6 **MO-103** rev6	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 de l'instrument sous test ne sont pas incluses dans les CMC ici déclarés.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Calibrateurs Générateurs Multimètres (1) Voltmètres Millivoltmètres	Différence de potentiel électrique Courant CA ■ 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	$5,1.10^{-4}$. U + 12 (µV) $5,4.10^{-4}$. U + 54 (µV) $5,4.10^{-4}$. U + 0,55 (mV) $5,4.10^{-4}$. U + 8,0 (mV) $5,3.10^{-4}$. U + 84 (mV)	Etalonnage par comparaison **MO-100** rev 06 **MO-101** rev 08 **MO-102** rev 07	Multimètre numérique étalon	**L /S**
	Différence de potentiel électrique Courant CA ■ 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	$5,0.10^{-4}$. U + 7,7 (µV) $3,6.10^{-4}$. U + 61 (µV) $3,6.10^{-4}$. U + 0,61 (mV) $3,7.10^{-4}$. U + 7,1 (mV) $3,7.10^{-4}$. U + 77 (mV)			
	Différence de potentiel électrique Courant CA ■ 5kHz	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	$8,4.10^{-4}$. U + 7,4 (µV) $5,6.10^{-4}$. U + 47 (µV) $5,6.10^{-4}$. U + 0,46 (mV) $6,3.10^{-4}$. U + 5,5 (mV) $9,6.10^{-4}$. U + 55 (mV)			

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	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Calibrateurs Générateurs Multimètres Ampèremètres Milliampèremètre	Intensité Courant alternatif ■ 50Hz	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	$7{,}2.10^{-4}$. I + 96 (nA) $7{,}2.10^{-4}$. I + 0,96 (µA) $7{,}2.10^{-4}$. I + 9,6 (µA) $1{,}2.10^{-3}$. I + 0,12 (mA) $1{,}8.10^{-3}$. I + 2,8 (mA) $1{,}5.10^{-3}$. I + 12 (mA)	Etalonnage par comparaison **MO-100** rev 06 **MO-101** rev 08 **MO-102** rev 07	Multimètre numérique étalon + Générateur	**L /S**
Pinces ampérométriques (1)	Intensité Courant alternatif ■ 50Hz	30 A à 1500 A	$3{,}0.10^{-3}$. I + 5 (mA)	Etalonnage par comparaison **MO-100** rev6 **MO-103** rev6	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) :. *Les erreurs de position de l'instrument sous test ne sont pas incluses dans les incertitudes déclarés*

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Calibrateurs Générateurs Multimètres Ampèremètres Milliampèremètre Micro-ampèremètre	Intensité du courant électrique Courant alternatif ■ 1kHz	25 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	$1{,}1.10^{-3}$. I + 8,7 (nA) $7{,}1.10^{-4}$. I + 96 (nA) $7{,}2.10^{-4}$. I + 0,96 (µA) $7{,}2.10^{-4}$. I + 9,6 (µA) $1{,}1.10^{-3}$. I + 0,13 (mA) $1{,}9.10^{-3}$. I + 2,7 (mA)	Etalonnage par comparaison **MO-100** rev 06 **MO-101** rev 08 **MO-102** rev 07	Multimètre numérique étalon + Générateur	**L /S**
	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	$1{,}6.10^{-3}$. I + 0,28 (µA) $1{,}7.10^{-3}$. I + 2,6 (µA) $1{,}7.10^{-3}$. I + 25 (µA) $1{,}8.10^{-3}$. I + 0,45 (mA)			

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

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Calibrateurs Multimètres Milli-ohmmètres Ohmmètres	Résistance électrique	0,1 Ω à 1 Ω 1 Ω à 10 Ω 10 Ω à 100 Ω 0,1 kΩ à 1 kΩ 1 kΩ à 10 kΩ 10 kΩ à 100 kΩ 0,1 MΩ à 1 MΩ 1 MΩ à 10 MΩ	$3{,}2.10^{-5}$. R + 6,6 (μΩ) $2{,}3.10^{-5}$. R + 31 (μΩ) $1{,}9.10^{-5}$. R + 0,22 (mΩ) $1{,}9.10^{-5}$. R + 1,0 (mΩ) $2{,}2.10^{-5}$. R + 5.8 (mΩ) $2{,}3.10^{-5}$. R + 63 (mΩ) $2{,}7.10^{-5}$.R + 1,8 (Ω) $2{,}9.10^{-5}$. R + 170 (Ω)	Etalonnage par comparaison **MO-100** rev 06 **MO-101** rev 08 **MO-102** rev 07	Multimètre numérique étalon + Résistance à décades	**L /S**
Résistances fixes Résistances à décades					Multimètre numérique étalon	

R: Valeurs de résistances électriques exprimées en ohm.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Mégohmmètres	Résistance électrique	■ 10MΩ ■ 100MΩ ■ 1GΩ ■ 10GΩ 50 GΩ à 2500 GΩ	0,11 MΩ 1,1 MΩ 0,011 GΩ 0,11 GΩ $8{,}2.10^{-3}$.R (***)	Etalonnage par comparaison **MO-105** rev 10	Résistance Etalons	**L /S**
		5 MΩ à 2 GΩ 2 GΩ à 10 GΩ	$1{,}0.10^{-2}$.R (*) $1{,}2.10^{-2}$.R (**)		Calibrateur de Testeur d'isolement + Diviseur de tension	

■ : Valeur de résistance ponctuelle. *(Tension de test ≤ 5 kVdc).*
(*) : *Tension de test BT :* $U_{test} \leq 1000$ *Vdc.*
(**): *Tension de test HT : 1kVdc <* $U_{test} \leq 5$*kVdc.*
(***): *Tension de test HT : 1kVdc <* $U_{test} \leq 15$*kVdc.*

- *Portée Fixe: « Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les étalonnages en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques de la méthode ne sont pas autorisées ».*

PRESSION :

PRESSION RELATIVE PNEUMATIQUE (AIR OU AZOTE)						
Objet soumis à l'étalonnage	**Mesurande**	**Etendue de mesure**	**Incertitude élargie**	**Principe de Mesure Référence de la méthode**	**Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)**	**Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)**
Manomètre Calibrateur de pression Transmetteur de pression à sortie électrique. Capteur de pression Balance de pression	Pression [relative] (air/gaz)	-99 kPa à -1,5kPa (-990 mbar à - 15mbar) +1,5kPa à +170kPa (+15mbar à +1700mbar)	$2{,}1.10^{-5}.\mathbf{p_r} + 0{,}05$ Pa	Etalonnage par comparaison **MO-304** rev1	*Etalon de reference* Balance manométrique pneumatique	Laboratoire
		0,17MPa à 7MPa (1,7bar à +70bar)	$2{,}3.10^{-5}.\mathbf{p_r}$	Etalonnage par comparaison **MO-304** rev1		
		+7,0MPa à +20MPa *(+70bar à +200bar)*	$1{,}6.10^{-5}.\ \mathbf{p_r} + 150$ Pa	Etalonnage par comparaison **MO-303** rev2	*Etalon de reference* Balance manométrique	
		+0,8MPa à +16MPa *(+8bar à +160bar)* +16MPa à +20MPa *(+160bar à +200bar)*	$8{,}9\ .10^{-5}.\ \mathbf{p_r}$ $1{,}2\ .10^{-4}.\ \mathbf{p_r}$	Etalonnage par comparaison **MO- 300** rev6	Calibrateur pneumatique	

$\mathbf{p_r}$: Valeur de la pression relative exprimée en Pascal.

PRESSION DIFFERENTIELLE & ABSOLUE PNEUMATIQUE (AIR OU AZOTE)						
Objet soumis à l'étalonnage	**Mesurande**	**Etendue de mesure**	**Incertitude élargie**	**Principe de Mesure Référence de la méthode**	**Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)**	**Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)**
Manomètre différentiel Transmetteur differentiel. Calibrateur differentiel Capteur differentiel Colonne de liquide	Presion differentielle (air/gaz)	-5 kPa à + 5 kPa	0,32 Pa	Comparaison directe à un comparateur associé à une balance **MO-301** rev6 **MO-304** rev1	Balance manométrique en mode differentiel Associé à comparateur	Laboratoire
Manometre absolu Balance de pression abs Baromètre Calibrateur de pression Transmetteur à sortie électrique	Pression [Absolue] (air/gaz)	1,5kPa à 170kPa *(0,015bara à 1,7bara)*	1.10^{-5}. p + 3 Pa	Etalonnage par comparaison **MO-304** rev1	Balance manométrique En mode absolu	Laboratoire
		0,17MPa à 7.0MPa *(1,5bara à 70bara)*	$2,3.10^{-5}$. P + 2 Pa	Etalonnage par comparaison **MO-301** rev6		
		7,0MPa à 20,1MPa *(70bara à 201bara)*	$1,6.10^{-5}$.p + 150 Pa	Etalonnage par comparaison **MO-303** rev2	Balance manométrique + Baromètre	

| p_d |: Valeur de la pression différentielle exprimée en Pascal.
p : Valeur de la pression absolue exprimée en Pascal.
p_l: pression de ligne exprimée en Pascal.
(*): Pression de ligne au voisinage de la pression atmosphérique.

PRESSION RELATIVE & ABSOLUE HYDRAULIQUE (HUILE)						
Objet soumis à l'étalonnage	**Mesurande**	**Etendue de mesure**	**Incertitude élargie**	**Principe de Mesure Référence de la méthode**	**Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)**	**Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)**
Manomètre Calibrateur de pression Transmetteur à sortie Electrique Balance de pression	Pression [relative] *hydraulique*	7MPa à 100MPa *(70bar à 1000 bar)*	$2{,}3.10^{-5}.\mathbf{p_r}$	Etalonnage par comparaison **MO-301** rev6 **&** **MO-303** rev2	Balance manométrique de reference. Balance manometrique HP	Laboratoire
Manomètre Calibrateur de pression Transmetteur à sortie électrique	Pression [Absolue] *hydraulique*	7,1MPa à 100,1MPa *(71bara à 1001bara)*	$2{,}3\ .10^{-5}.\ p$	Etalonnage par comparaison **MO-301** rev6 **&** **MO-303** rev2	Balance manométrique + Baromètre	Laboratoire
Balance manometrique.	Pression Relative de gaz. Section effective	+1,5kPa à +170kPa *(0,15bar à 1,7 bar)* 0,17MPa à 7MPa *(1,7bar à 70 bar)* 7MPa à 20MPa *(70bar à 200 bar)*	$2{,}6.10^{-5}.\mathbf{p_r}$ $2{,}8.10^{-5}.\mathbf{p_r}$ $3{,}0.10^{-5}.\mathbf{p_r}$	Etalonnage par comparaison **MO-305** rev00	Balance manométrique de reference	Laboratoire
Balance manometrique	Pression Relative d'huile. Section effective	7MPa à 100MPa *(70bar à 1000 bar)*	$2{,}8\ .10^{-5}.\mathbf{p_r}$	Etalonnage par comparaison **MO-305** rev00	Balance manométrique de reference	Laboratoire

$\mathbf{p_r}$: Valeur de la pression relative exprimée en Pascal.
p : Valeur de la pression absolue exprimée en Pascal.

PRESSION SITE :

PRESSION ET VIDE / PRESSION RELATIVE						
Objet soumis à l'étalonnage	**Mesurande**	**Etendue de mesure**	**Incertitude élargie**	**Principe de Mesure Référence de la méthode**	**Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)**	**Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)**
Manomètre analog/Digital Calibrateur de pression Transmetteur à sortie électrique tension / courant	Pression relative (air/gaz)	-95 kPa à -35 kPa	$3{,}6.10^{-5}$.**pr** +12 Pa	Etalonnage par comparaison **MO-300** rev6	Manomètre Numérique	L/S
		-35 kPa à -3 kPa	$2{,}4.10^{-4}$.**pr** + 4 Pa			
		-3 kPa à +3 kPa	0,5 Pa			
		3 kPa à 35kPa	$2{,}4.10^{-4}$.**pr** + 4 Pa			
		35kPa à 200kPa	1.10^{-4}. p_r + 12 Pa			
		200kPa à 700kPa	1.10^{-4}. p_r + 44 Pa			
		700kPa à 2MPa	1.10^{-4} p_r + 120 Pa			
	Pression Relative (Huile)	2MPa à 7MPa	1.10^{-4}. p_r + 0,34 kPa			
		7MPa à 13,5MPa	1.10^{-4}. p_r + 0,61 kPa			
		13,5MPa à 20 MPa	2,8 kPa			
		20MPa à 40 MPa	1.10^{-4}. p_r + 0,9 kPa			
		40MPa à 70 MPa	8,1 kPa			
		70MPa à 100 MPa	1.10^{-4}. p_r + 5,4 kPa			

pr : Valeur de la pression relative exprimée en Pascal.

PRESSION ET VIDE / PRESSION ABSOLUE						
Objet soumis à l'étalonnage	**Mesurande**	**Etendue de mesure**	**Incertitude élargie**	**Principe de Mesure Référence de la méthode**	**Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)**	**Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)**
Manomètre analog/Digital Calibrateur de pression Transmetteur à sortie électrique tension / courant	Pression Absolue (air/gaz)	5kPa à 70kPa 70kPa à 115kPa 115kPa à 300kPa 300kPa à 800kPa 800kPa à 2,1MPa 2,1MPa à 7,1MPa	0.024 kPa 0.012 kPa 9.10^{-5}.p + 7 Pa $9,4.10^{-5}$.p + 28 Pa 1.10^{-4}.p + 100 Pa 9.10^{-5}.p + 0,42 kPa	Etalonnage par comparaison **MO-300** rev6	Manomètre Numérique	S
	Pression Absolue (Huile)	7,1MPa à 13,6MPa 13,6MPa à 20,1MPa 20,1MPa à 40,1MPa 40,1MPa à 70,1MPa 70,1MPa à 100,1MPa	1.10^{-4}.p + 0,62 kPa 2,8 kPa 9.10^{-5}.p + 0,9 kPa 8,1 kPa 8.10^{-5}.p + 6,1 kPa			

p : Valeur de la pression absolue exprimée en Pascal.

- *Portée Fixe: « Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les étalonnages en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques de la méthode ne sont pas autorisées ».*

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

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

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

.

Température :

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie			Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
			Sonde à résistance	Chaîne de mesure de température (1)	Couple thermo électrique (2)			
Chaine thermométrique. Thermomètre à résistance de platine Thermistance Couple thermoélectrique.	**Température**	■ -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** rev4 **MO-202** rev3 **MO-203** rev3	Pont comparateur de résistance, sonde à résistance de platine, bloc d'égalisation + générateur température : (cryostat N2 ; bain ou four sec)	L
		- 105°C à - 40 °C	0,032 °C	0,032 °C	/			
		- 40 °C à +10°C	0,005 °C	0,005°C	0,20 °C			
		■ 0 °C Bain de glace	0,004 °C	0,004 °C	0,19 °C			
		10°C à 100 °C	0,007 °C	0,007 °C	0,20 °C			
		100°C à 280 °C	0,009 °C	0,009°C	0,25 °C			
		280 °C à 400 °C	0,020 °C	0,020 °C	0,32 °C			
		400 °C à 500 °C	0,024 °C	0,024 °C	0,32 °C			
		500 °C à 600 °C	0,030 °C	0,030 °C	0,38 °C			
		600 °C à 660 °C	0,038 °C	0,038 °C	0,40 °C			
		660 °C à 961 °C	0,38 °**C**	0,38 °C	0,5 °C			
		961 °C à 1100 °C 1100 °C à 1200 °C	-/- -/-	1,0 °C 1,4 °C	1,0 °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.

(2) : L'indicateur est associé à un capteur TC, où la résolution de l'indicateur de thermocouples <= 0,01°C.

Temperature dans l'air (enceinte) :

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Thermo-hygromètre. Chaine de mesure themometrique Thermomètre avec sonde resistive. Enregistreur de temperature ambiante Transmetteur de Temperature à sortie électrique (U ou I)	Température (dans l'air)	**-10°C ≤ T ≤ + 45°C**	**0,12°C**	Etalonnage par comparaison à une chaine de mesure de température étalon dans une double enceinte régulée **MO-201** rev4	Thermomètre Etalon & Enceinte caracterisée	L
		+5°C ≤ T ≤ +23°C **+ 23°C ≤ T ≤ +50°C**	**0.01*|T-23|+ 0.06°C** *(0.24°C à 0.06°C)* **0.013*|T-23|+0.06°C** *(0.06°C à 0.41°C)*	Etalonnage par comparaison à une chaine de mesure de température étalon dans une enceinte régulée **MO-201** rev4	Thermomètre Etalon & Volume d'air regulée par Calibrateur	

T : est la valeur de température exprimée en degre Celsus [°C]

TEMPERATURE :

Objet soumis à l'étalonnage	**Mesurande**	**Etendue de mesure**	**Incertitude élargie**			**Principe de Mesure** **Référence de la méthode**	**Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)**	**Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)**
			Sonde à résistance	**Couple thermo électrique**	**Chaîne de mesure de température**			
Thermomètre à résistance de platine. Thermistance. Chaine thermométrique. Couple thermoélectrique.	Température	- 35°C à 155 °C	0,08 °C	0,26 °C	0,08 °C	Génération d'un niveau de température dont la valeur est déterminée par un thermomètre étalonné **MO-201** rev4 **MO-202** rev3 **MO-203** rev2	Chaîne de température étalon, générateur à effet Peltier, ou bain liquide.	S
		155 °C à 255 °C	0,22 °C	0,35 °C	0,22 °C			
		255 °C à 660 °C	0,44 °C	0,48 °C	0,44 °C		Chaîne de température étalon, four sec portable.	
		660 °C à 960 °C	/	1,9°C	1,9°C			

- *Portée Fixe: « Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les étalonnages en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques de la méthode ne sont pas autorisées ».*

TEMPERATURE PAR SIMULATION ELECTRIQUE :

Objet soumis à l'étalonnage	**Mesurande**	**Etendue de mesure**	**Incertitude élargie**	**Principe de Mesure Référence de la méthode**	**Moyens d'étalonnage (Equipement, étalon)**	**Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)**
Indicateur ou Simulateur de thermo-couples TC sans compensation de soudure froide	Température	°C : suivant type de TC et norme de conversion. Equivalent en mV : **-10mV à 75 mV**	**2,5 µV** (*) *Couple: R, S, B* **4,3 µV** (*) *couple : K, T, J, E, N*	Mesure ou Simulation électrique du capteur de température Normalisé **MO-207** rev1	Millivoltmètre ou Générateur de tension étalonnés	L / S
Indicateur ou Simulateur de thermo-couples TC avec compensation de soudure froide	Température	°C : suivant type de TC et norme de conversion. Equivalent en mV : **-10 à 75 mV**	**2,8 µV** (*) *Couple: R, S, B* **6,6 µV** (*) *couple : K, T, J, E, N*	Mesure ou Simulation électrique du capteur de température Normalisé avec CSF dans bain de glace **MO-207** rev1	Millivoltmètre ou Générateur de tension étalonnés + câble de compensation étalonné et bain de glace	L / S
Indicateur ou Simulateur de température pour sonde à résistance (RTD)	Température	°C : suivant type de sonde à resistance et norme de conversion.	**3 mΩ** (**)	Mesure ou Simulation électrique du capteur de température normalisé **MO-208** rev1	Ohmmètre étalon ou Boite à décade étalonnée	L / S

TC : Thermocouple, CSF : Jonction compensation de soudure froide. RTD : Sonde à résistance

(*) Indicateur ou Simulateur de température pour TC : L 'incertitude globale d'étalonnage en °C est obtenue par conversion µV /°C en tenant compte de la contribution de l'instrument sous test.

(**) Indicateur ou simulateur de température pour sonde à résistance : L'incertitude globale d'étalonnage en °C, est obtenue par conversion mΩ/°C . en tenant compte de la contribution de l'instrument sous test..

Hygrométrie:/ Température de rosée & Humidité relative :

A- Température de Rosée/Gelée (T_d / T_f):

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Labo (L) et ou sur Site (S)
Hygromètres à condensation Hygromètres à variation d'impédance,	Température	-20°C ≤ Tf ≤ -10°C -10°C< Td/Tf < +35°C +35°C ≤ Td ≤ +40°C	0,14°C 0.13°C 0,13°C	Etalonnage par comparaison à la température de rosée (Td) ou de gelée (Tf) mesurée dans le saturateur. **MO-703 rev 1**	Générateur d'air humide à recirculation totale, Thermomètre à résistance de platine de référence	Laboratoire/

- Tf : Température de gelée exprimée en [°C].
- Td : température de rosée exprimée en [°C].

- *Portée Fixe: « Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les étalonnages en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques de la méthode ne sont pas autorisées ».*

B- Humidité relative :

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande [%HR]	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Laboratoire (L)/ Site (S)
Hygromètres à variation d'impédance	Humidité Relative	De 5 à 95 % HR à une température sèche comprise Entre -10°C et 45°C	incertitude Cf. tableau ci-dessous	Détermination de l'humidité relative à partir d'une mesure de Td ou Tf et de la température Ts dans la chambre d'essai. **MO 704** rev1	Générateur d'air humide avec chambre d'essai ; Hygromètre à condensation et Thermomètres à résistance de platine	**L**

	Uw [%HR]													
Ts	**5**	**10**	**20**	**25**	**30**	**40**	**50**	**60**	**65**	**75**	**80**	**85**	**90**	**95**
-10						1,3	1,6	1,9	2	2,3	2,4	2,6	2,7	2,9
-5				0,6	0,7	0,9	1,2	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2	2,1
0			0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
5			0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3
10		0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	0,7	0,9	0,9	1	1,1	1,2	1,2	1,3
15		0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,1	1,2	1,2
20	0,3	0,3	0,4	0,5	0,4	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1	1,1	1,1	1,2
23	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	1	1
28	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,7	0,8	0,8	0,9	1	1	1,1	1,1
30	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1	1,1	1,1
35	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1	1	1,1
40	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1	1
45	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8				

Les d'incertitudes sont obtenues à partir de la combinaison de **Td/Tf** (de -20°C à +40°C, $U_{(k=2)}$ = 0,16°C et **Ts** (de -10°C à + 45°C, $U_{(k=2)}$ = 0,12°C et Ts de 20°C à 26°C. $U_{(k=2)}$ = 0,06°C à 0.1°C

- **Ts** est la température sèche exprimée en °C,
- **Uw** est l'humidité relative exprimée en %HR .

Humidité relative (suite) :

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	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)	■ 05 %HR ; ■10%HR ■ 11,3%HR; ■20%HR ■ 35 % HR ■ 50 % HR ■ 60 % HR ■ 75,3 % HR ■ 80 % HR ■ 95 % HR (à 23°C)	0,37 %HR 0,38 %HR 0,42 %HR 0,62 %HR 0,64 %HR 0,73 %HR 0,74 %HR 0,86 %HR (0,12 °C)	Etalonnage par comparaison à une valeur connue d'humidité générée par une solution dans une chambre d'essai à 23°C. **MO-700** rev1	Solutions salines non saturées Chambre d'essai dans une enceinte à 23°C	**L**
Thermo-Hygromètre à variation d'impédance. Enregistreur d'humidité relative		10% ≤ HR ≤ 35% 35% < HR ≤ 45% 45% < HR ≤ 55% 55% < HR ≤ 65% 65% < HR ≤ 75% 75% < HR ≤ 85% 85% < HR ≤ 95% (à 23°c)	0,6%HR 0,7 %HR 0,8 %HR 0,9 %HR 1,1 %HR 1,2 %HR 1,3 %HR (0,15 °C)	Etalonnage par comparaison A un thermo-hygrometre etalon placé dans la chambre d'éssai **MO-701** rev2	Thermo-hygrometre Etalon Generateur d'humidité dans chambre d'essai.	**L/S**

■ Valeur d'humidité ponctuelle en %HR.

- *Portée Fixe: « Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les étalonnages en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques de la méthode ne sont pas autorisées ».*

***Calibration and Measurement Capability (CMCs) déclarés par le laboratoire** : est l'aptitude en matière de mesures et d'étalonnages disponible pour les clients dans des conditions normales :

Les (CMCs) sont exprimés en termes de :

- Mesurande ou matériau de référence ;
- La méthode ou la procédure d'étalonnage ou de mesure, le type d'instrument à étalonner ou de matériau à mesurer ;
- L'étendue de mesure et les paramètres additionnels le cas échéant ;
- L'incertitude élargie rapportée est basée sur une incertitude type composée multipliée par un facteur d'élargissement k, fournissant une probabilité de couverture d'environ 95 %.
- L'incertitude élargie est donnée avec un maximum de deux chiffres significatifs.