

ANNEXE TECHNIQUE
Rév 07 (27/06/2024)
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) 20 23 18 24 Fax: +213 (0) 23 85 54 02 E-mail: re-el@reel-dz.com & reel@reel-dz.com Site web: www.reel-dz.com
----------------------	---

Unité technique concernée : **Laboratoire d'étalonnage : Electricité, Temps/Fréquence , Pression, Température , 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 27/06/2024

Date de fin de validité : le 11/04/2028

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

17,Rue Abdelkader Rakouba-H.Dey-Alger Tél : 044 31 74 23/ Mob: +213 770 133 753
SiteWeb : www.algerac.dz

Annexe 02 : Description de la portée

Electricité : (BT & HT)

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et/ou sur Site (S)	
Cellule Zener Calibrateurs Générateurs Multimètres Voltmètres	Différence de potentiel électrique	0,1V 1V 1,018V 10 V 100V 1000V	3,5 μ V/V 0,7 μ V/V 0,45 μ V/V 1,0 μ V/V 1,0 μ V/V	Comparaison à une tension de reference MO-115 rev3	Diviseur de tension associé à une tension de Référence	Laboratoire	
		Courant Continu	0 mV à 200 mV 0,1 V à 2,0 V 1 V à 20 V 20 V à 200 V 200V à 1000V	1,6.10 ⁻⁶ . U + 71 nV 1,2.10 ⁻⁶ . U + 0,31 μ V 1,2.10 ⁻⁶ . U + 2,1 μ V 1,6.10 ⁻⁶ . U + 32 μ V 1,6.10 ⁻⁶ .U + 0,32 mV	Méthode d'opposition à une tension de reference MO-115 rev3		Reference de tension et Diviseur
			0 mV à 200 mV 200 mV à 2 V 2 V à 20 V 20 V à 200 V 200 V à 1000 V	4,6.10 ⁻⁶ . U + 0,12 μ V 3,2.10 ⁻⁶ .U + 0,50 μ V 3,2.10 ⁻⁶ . U + 4,2 μ V 4,6.10 ⁻⁶ .U + 42 μ V 4,6.10 ⁻⁶ .U + 0,52 mV	Etalonnage par comparaison Procédure interne MO-100-1-2 rev11		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 (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
Kilovoltmètres Di-electrimètres Générateurs HT Mégohmmètres	Différence de potentiel électrique Courant continu	1 kV < U 10 kV	$3,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,8 \text{ V}$	Etalonnage par comparaison Procédure interne : MO-110 rev6	KV-metre étalon & Générateur HT	Laboratoire
		10 kV < U 35 kV	$3,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3,4 \text{ V}$			
		35 kV < U 100 kV	$6,10^{-4} \cdot U + 4 \text{ V}$			
		100kV < U 140 kV	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
Di-electrimètres Générateurs HT Mégohmmètres	Différence de potentiel électrique Courant continu	1 kV < U 35 kV	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Etalonnage par comparaison Procédure interne : MO-110 rev6	Kilo Voltmetre étalon	Site
		35 kV < U 100 kV	$5 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
		100kV < U 140 kV	$7 \cdot 10^{-3} \cdot U$			

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

(*) Les CMC ici déclarés sont valables pour les objets soumis à l'étalonnage soit en mesure soit en génération.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure. Réf. de la méthode	Moyens d'étalonnage (Etalons de Réf, Equipts Associés)	Prestation en Labo (L) et/ou sur Site (S)
Calibrateurs Multimètres Ampèremètres Milliampèremètre Micro-ampèremètre Micro-ohmmètres	Intensité de Courant électrique	0 nA à 100 nA 0,1 µA à 1 µA 1 µA à 10 µA 10 µA à 100 µA	$1.10^{-4} \cdot I + 0,44 \text{ pA}$ $1,4.10^{-5} \cdot I + 0,7 \text{ pA}$ $1,2.10^{-5} \cdot I + 7,2 \text{ pA}$ $4.10^{-6} \cdot I + 29 \text{ pA}$	<i>Mesure de tension aux bornes d'une résistance</i> Procédure interne : MO-108 rev4	Voltmètre et Shunts étalons	Laboratoire
		0,1 mA à 1.9 A 1,9A à 10 A 10A à 20 A 20 A à 50 A	$6,0.10^{-6} \cdot I$ $3,7.10^{-5} \cdot I + 0,18 \text{ mA}$ $1,5.10^{-5} \cdot I + 0,7 \text{ mA}$ $1,2.10^{-4} \cdot I$			
	Courant Continu	50 A à 200 A 200 A à 600 A	$1,6.10^{-4} \cdot I + 12 \text{ mA}$ $1,4.10^{-4} \cdot I + 65 \text{ mA}$	Mesure de tension réduite. Procédure interne : MO-113-Rev3	Multimetre associé à un Reducteur de courant etalons	
		6 A à 1000 A <i>N*(3A à 20A)</i> 1000 A à 1500 A <i>(N=50)*(20A à 30A)</i>	$4,0 \cdot 10^{-4} \cdot I$ $5,2 \cdot 10^{-4} \cdot I$	Etalonnage par comparaison. Procédure interne : MO-103 rev8	Calibrateur & Bobines de courant (2/10/50 tours)	
Pincés ampérométriques (A effet Hall)						

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

(1) : N : Nombre de spires de la bobine (N = 2 / 10 / 50). les incertitudes sont données pour une position centrale des bobines (ampere/tours) par rapport à l'instrument sous test.

Les erreurs de position, ne sont pas incluses dans les CMC ici déclarés.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Réf. de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons Réf, Equipts Associés)	Prestation en Laboratoire (L) sur Site (S)
Calibrateurs Générateurs Multimètres Voltmètres Millivoltmètres	Différence de potentiel électrique Courant alternatif (20Hz à 40Hz)	2 mV à 7 mV 6 mV à 70 mV 60 mV à 700 mV 0,6 V à 220 V 190 V à 1050 V	$3,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,3 \mu V$ $1,9 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,3 \mu V$ $8,7 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1,5 \mu V$ $7,2 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U$	Méthode interne <i>Transposition thermique</i> Procédure interne : MO-100-1-2 rev11	Voltmetre Etalon Ref. Générateur de Vcc, transfert thermique	Laboratoire
	Différence de potentiel électrique Courant alternatif (40Hz à 20kHz)	2mV à 2,2mV 2 mV à 7 mV 6 mV à 22 mV 19mV à 70mV 60mV à 220mV 190mV à 700mV 0,6V à 220V 190V à 1000V	$4,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,3 \mu V$ $2,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,3 \mu V$ $1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,3 \mu V$ $6,9 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1,5 \mu V$ $4,4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1,5 \mu V$ $3,8 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1,5 \mu V$ $3,9 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,7 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
	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 1000V	$4,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2,0 \mu V$ $2,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2,0 \mu V$ $1,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \mu V$ $7,3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 2 \mu V$ $5,6 \cdot 10^{-5} \cdot U + 2 \mu V$ $5,3 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,7 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U$			
	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 1000V	$6,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2,5 \mu V$ $3,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2,5 \mu V$ $2,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2,5 \mu V$ $1,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2,5 \mu V$ $8,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 2,5 \mu V$ $8,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $8,5 \cdot 10^{-4} \cdot U$			

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Réf. de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons Référence, Eqpts Associés)	Prestation en Laboratoire (L) / sur Site (S)
Calibrateurs Générateurs Multimètres Voltmètres Millivoltmètres	Différence de potentiel électrique Courant alternatif (100kHz à 300kHz)	2 mV à 7 mV	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu V$	Méthode interne <i>Transposition thermique</i> Procédure interne : MO-100-1-2 rev11	Voltmetre Etalon Ref. Générateur de Vcc, transfert thermique	Laboratoire
		6 mV à 22mV	$8,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \mu V$			
	19mV à 70mV	$5,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \mu V$				
60mV à 220mV	$2,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \mu V$					
190mV à 700mV	$2,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \mu V$					
0,6V à 70V	$2,2 \cdot 10^{-4} \cdot U$					
60V à 220V	$2,6 \cdot 10^{-4} \cdot U$					
Différence de potentiel électrique Courant alternatif (300kHz à 500kHz)	2 mV à 7 mV	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu V$				
	6 mV à 22mV	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu V$				
	Différence de potentiel électrique Courant alternatif (500kHz à 1MHz)	19mV à 70mV	$6,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 8 \mu V$			
		60mV à 220mV	$4,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 8 \mu V$			
		190mV à 700mV	$3,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 8 \mu V$			
		0,6V à 2,2V	$3,1 \cdot 10^{-4} \cdot U$			
		1,9V à 22V	$4,7 \cdot 10^{-4} \cdot U$			
		19V à 70V	$5,1 \cdot 10^{-4} \cdot U$			
60V à 220V	$7,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$					
		2 mV à 7 mV	$3,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu V$			
		6 mV à 22mV	$2,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu V$			
		19mV à 70mV	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu V$			
		60mV à 700mV	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu V$			
		0,6V à 2,2V	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
		1,9V à 70V	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U$			

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 (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et/ou sur Site (S)
Kilovoltmètres VAT (HT)	Différence de potentiel électrique Courant alternatif 50Hz	1 kV à 10 kV	$1,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ V}$	Etalonnage par comparaison Procédure interne : MO-110 rev6	Kilovoltmètre & Générateur	Laboratoire
Générateur HT Diélectrimètres Spintermètres		10 kV à 35 kV 35 kV à 70 kV 70 kV à 100 kV	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,1 \text{ V}$ $2,1 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $7,4 \cdot 10^{-3} \cdot U$		Kilovoltmètre	
Générateur HT Diélectrimètres	Différence de potentiel électrique Courant alternatif 50Hz	1 kV à 30 kV 30 kV à 70 kV 70 kV à 100 kV	$6 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $7 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $9 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Etalonnage par comparaison Procédure interne : MO-110 rev6	Diviseur HT	Site

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

(*) Les CMC ici déclarés sont valables pour les objets soumis à l'étalonnage soit en mesure soit en génération.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	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 Wattmetres	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 10A à 20A	$2,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5nA$ $2,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 51nA$ $2,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,51 \mu A$ $2,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5,5 \mu A$ $2,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 77 \mu A$ $2,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0.93 mA$	Mesure différence de potentiel aux bornes d'un shunt étalon,	Voltmètre étalon + Shunt étalon	Laboratoire
	Intensité de courant alternatif 1 kHz	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	$6,1 \cdot 10^{-5} \cdot I + 3,4 nA$ $4,3 \cdot 10^{-5} \cdot I + 37 nA$ $4,4 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,26 \mu A$ $4,7 \cdot 10^{-5} \cdot I + 3,6 \mu A$ $3,4 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0.23 mA$ $1,0 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0.93 mA$			
	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	$1,3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 4 nA$ $8,8 \cdot 10^{-5} \cdot I + 4,9 nA$ $8,0 \cdot 10^{-5} \cdot I + 36 nA$ $8,0 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,36 \mu A$ $8,1 \cdot 10^{-5} \cdot I + 4,2 \mu A$ $7,5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0.14 mA$ $5,9 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0.61 mA$	Procédure interne : MO-108 rev4		
	Intensité de courant alternatif 30kHz < f 100kHz	10 μA à 100 μA 0,1 mA à 1 mA 1 mA à 10 mA	$2,9 \cdot 10^{-4} \cdot I + 3,9 nA$ $1,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 13 nA$ $6,0 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,22 nA$			

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	Moyens d'étalonnage (Etalons de Réf, Equipts Associés)	Prestation en Laboratoire (L) ou sur Site (S)
Calibrateurs Générateur de courant	Intensité de courant électrique Courant alternatif 50Hz	20 A à 50 A	$4,6 \cdot 10^{-5} \cdot I$	Mesure par comparaison directe. Procédure interne : MO-100-1-2 rev11	Etalon Comparateur de référence en courant AC	Laboratoire
50 A à 100 A		$5,2 \cdot 10^{-5} \cdot I$				
Multimètres Ampèremètres		100 à 200A	$2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 11\text{mA}$	Mesure de U/I réduit aux borne d'un réducteur de courant Procédure interne : MO-113 rev3	Multimetre associé à un reducteur de courant étalon	
		200A à 600 A	0.09A			
		600A à 1500 A	$4,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,1 \text{ A}$			
		1500A à 4000A	$3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5,4 \text{ A}$			
Pinces ampérométriques (1)		1 A à 100 A N*(0,5A à 2A)	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Par comparaison Procédure interne : MO-103 rev6	Calibrateur + Bobines de courant (2/10/50 tours)	
		100 A à 1500 A N*(10A à 30A)	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$			

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

: Valeur ponctuelle.

(1) 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 (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
Multimètres	Résistance électrique (Courant continu)	1 m	35 μ /	Procédure interne : MO-100-1-2 rev11	Resistance Etalon	Laboratoire
Ohmmètres		10 m	35 μ /			
Micro-ohmmetre		100 m	35 μ /			
Shunts Calibrateurs Résistances fixes Résistances à décades (*)		1	1,5 μ /	Procédure interne : MO-115 rev3	Pont Comparateur de résistances	
		10	1,5 μ /			
		25	1,6 μ /			
		100	0,6 μ /			
		1 k	1,4 μ /			
		10 k	1,4 μ /			
		100 k	1,9 μ /			
1 M	1,9 μ /					
10 M	3,6 μ /					
100 M	3,6 μ /					

R : Valeur de résistances électriques exprimées en ohm.

: Valeur ponctuelle.

(*) Les CMC ici déclarés sont valables pour des mesures par comparaison directe. Pour les étalonnages indirects, il sera tenu compte de la contribution du comparateur dans le budget d'incertitudes.

NB : Courant de test pour $R < 0,1$: $I_{test} = 45A$ dc

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipments Associés)	Prestation en Laboratoire (L) ou sur Site (S)
Calibrateurs Résistances fixes Résistances à décades Multimètres Milliohmmètres Ohmmètres	Résistance électrique	0	4,0	Comparaison MO-100	Multimètre numérique étalon	Laboratoire
		0,01 à 0,25 0,25 à 2 2 à 20 20 à 200 0,2 k à 2 k 2 k à 20 k 20 k à 200 k 0,2 M à 2 M 2 M à 20 M 20 M à 200 M	$3 \cdot 10^{-6} \cdot R + 4,1 \mu$ $6,2 \cdot 10^{-6} \cdot R + 3,5 \mu$ $2,6 \cdot 10^{-6} \cdot R + 12 \mu$ $1,0 \cdot 10^{-6} \cdot R + 22 \mu$ $1,4 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,26 m$ $1,4 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,6 m$ $1,9 \cdot 10^{-6} \cdot R + 26 m$ $2,2 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,2$ $5,2 \cdot 10^{-6} \cdot R + 12$ $6,7 \cdot 10^{-6} \cdot R + 96$	Procédure interne MO-115-rev3	Pont Comparateur de RésistanceS	
		1 M à 20 M 10 M à 200 M 0,1 G à 2 G	$1,8 \cdot 10^{-5} \cdot R + 24$ $2,0 \cdot 10^{-5} \cdot R + 2,4 k$ $6,1 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,21 M$	Etalonnage par comparaison Procédure interne : MO-100-1-2 rev11	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 Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et/ou Site (S)
Résistances hautes Valeurs	Résistance électrique	1 M à 10 M	$3,9 \cdot 10^{-5} \cdot R$ (1)	Procédure interne : MO-105 rev13	Voltmètres étalons + Shunt étalon + Générateur	Laboratoire
		10 M à 100 M	$4,0 \cdot 10^{-5} \cdot R$ (1)			
		100 M à 1000 M	$4,1 \cdot 10^{-5} \cdot R$ (1)			
		1 G à 10 G	$4,2 \cdot 10^{-5} \cdot R$ (1)			
Mégohmmètres (BT/HT)		Courant continu	10 G à 100 G		$4,3 \cdot 10^{-5} \cdot R$ (1)	
			100 M à 10 G		$8,0 \cdot 10^{-4} \cdot R$ (2)	
			10 G à 100 G		$8,2 \cdot 10^{-4} \cdot R$ (2)	
			100 G à 1000 G		$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot R$ (2)	
Contrôleurs d'isolement HT	1,0 T à 1,5 T		$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot R$ (2)			
	2,0 T à 2,5 T		$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ (2)			
Résistances (Shunts)	Résistance électrique	0,1 m à 1 m	$2,3 \cdot 10^{-4} \cdot R$ (3)	Procédure interne : MO-109 rev3	Voltmètre étalon , Shunt étalon + Générateur de courant	Laboratoire
Micro-ohmmètres		1 m à 100 m	$2,8 \cdot 10^{-4} \cdot R$ (4)			
		Courant Continu	0,1 à 1		$2,3 \cdot 10^{-5} \cdot R$ (5)	

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.
- (3) Courant de test : $10\ A < I_{Test} < 300\ A$ cc. ($I_{test} = 50A$)
- (4) Courant de test : $1\ A < I_{Test} < 10\ A$ cc. ($I_{test} = 10A$)
- (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 ou triphasé équilibré..

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de ref., Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et/ou Site (S)
Wattmètres Générateurs Equipements de test relais Phasemètres Analyseurs de réseaux	Angle de Phase (U & I) Courant alternatif 45Hz à 65Hz 30V à 500V 50mA I 500mA 0,5A I 100 A	0° à ±180°	0,003° 0,002°	Procédure interne : MO-100-1-2 rev11	Comparateur Etalon de Reference	Laboratoire
Wattmètres Générateurs Equipements de test relais Phasemètres Analyseurs de réseaux	Angle de Phase (U & I) Courant alternatif 45Hz à 65Hz 10V à 500V 20mA I 500mA 0,5A I 100 A	0° à ±180°	0,020° 0,016°	Procédure interne : MO-100-1-2 rev11	Phase metre Comparateur Etalon portable	L/Site

Phi [] Valeur de déphasage entre tension et courant exprimée en unité « Degré (°) ».

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipts associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
Transducteurs de courant à sortie courant /tension. Pincés ampérométriques à sortie courant/tension.	Erreur de rapport (I/I)	1 N 6000	4,0 .10 ⁻⁴ U _N 0,79 (1) 2,8 .10 ⁻² U _N 2,8 (2)	Courant I _p / courant I _{sec} . Procédure interne : MO-112 rev3	Transducteur / Shunt étalons, associé à un Voltmètre étalon + Ampèremètre / Voltmètre étalons + Générateur	Laboratoire
	Erreur de rapport (I/U)		7,8 .10 ⁻⁵ U _N 0,49 (1) 1,5 .10 ⁻³ U _N 0,31 (2)			
Transformateurs de courant Transducteurs de courant à sortie courant ou tension. Pincés ampérométriques à sortie courant ou tension	Erreur de rapport des intensités de courant électrique (Rapport) : (I/I) & (I/U) Courant alternatif 50Hz	1 N 6000	1,5 .10 ⁻³ U _N 8,1 .10 ⁻³ (1) 7,0 .10 ⁻² U _N 6,6 .10 ⁻³ (2) 8,6 .10 ⁻² U _N 22,9 (3)	Courant I _{prim} par rapport I _{sec} / U _{sec} . Procédure interne : MO-112 rev3	Transformateur /Transducteur / Shunt étalons, associé à des étalons de mesure courant/Tension.	

N : Valeur du rapport.

: Valeur ponctuelle.

- (1) Courant primaire : 1 A I_{Test} 300 A.
- (2) Courant primaire : 300 A I_{Test} 900 A.
- (3) Courant primaire : 600 A I_{Test} 4000 A.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipts Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et/ou Site (S)
Diviseurs de tension :DC (BT & HT) Sondes de tension DC : (BT & H.T)	Erreur de Rapport De tension. Courant continu	1 N 2000 Primaire : 10 V ≤ U ≤ 1000 V 1kV ≤ U ≤ 140 kV Secondaire 1 V ≤ U ≤ 500 V	8,1 .10 ⁻⁴ . N	Génération et mesure de la tension primaire par rapport à la tension secondaire Procédure interne : MO-111 rev5	Chaines de mesure Voltmetrique HT & BT Etalons. + Générateur	Laboratoire
Diviseurs de tension (BT & HT) Sondes de tension Transformateurs de tension : BT & HT Ratio mètres (mono & triphasé)	Erreur de Rapport de tension Courent Alernatif 50Hz 60Hz	1 N 2000 Primaire : 10 V ≤ U ≤ 1000 V 1kV ≤ U ≤ 100 kV Secondaire 0,1 V ≤ U ≤ 500 V	2,2 .10 ⁻³ . N	Génération et mesure de la tension primaire par rapport à la tension secondaire Procédure interne : MO-111 rev5	Chaines de mesure Voltmetrique HT & BT Etalons.	Laboratoire

N : Valeur du rapport sans unité.

Tension maximale mesurée au secondaire équivalente à 500V.

: Valeur de fréquence ponctuelle.

ELECTRICITE (LABO- SITE)

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	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	1 mV à 200 mV 0.2 V à 2 V 1 V à 20 V 10 V à 200 V 100 V à 1000 V	$7,1 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,12 \mu\text{V}$ $5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,5 \mu\text{V}$ $5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 4,2 \mu\text{V}$ $7,8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 42 \mu\text{V}$ $7,8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,52 \text{ mV}$	Etalonnage par comparaison Procédure interne : MO-100-1-2 rev11	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 (Etalons de Référence, Equipts 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	$3,7 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,32 \text{ nA}$	Etalonnage par comparaison Procédure interne : MO-100-1-2 rev11	Multimètre numérique étalon	L / S
		0,1 mA à 1 mA	$2,4 \cdot 10^{-5} \cdot I + 3,2 \text{ nA}$			
		1 mA à 10 mA	$2,9 \cdot 10^{-5} \cdot I + 50 \text{ nA}$			
		10 mA à 100 mA	$7,1 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,49 \text{ µA}$			
		0,1 A à 1 A	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 48 \text{ µA}$			
		1 A à 10 A	$8,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,22 \text{ mA}$			
		10 A à 20 A	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,8 \text{ mA}$			
Pinces ampérométriques (à effet Hall) (2)		20 A à 1000 A	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,8 \text{ mA}$	Etalonnage par comparaison Procédure interne : MO-100-3 rev8	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 (Etalons de Référence, Equipts Associés)	Prestation en Laboratoire (L) 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 Procédure interne : MO-100-1-2 rev11	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 (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et/ou Site (S)
Calibrateurs Générateurs Multimètres Ampèremètres Milliampèremètre	Intensité Courant alternatif 50Hz 1kHz	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	$7,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 96 \text{ nA}$ $7,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,96 \text{ }\mu\text{A}$ $7,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 9,6 \text{ }\mu\text{A}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,12 \text{ mA}$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,8 \text{ mA}$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 12 \text{ mA}$	Etalonnage par comparaison Procédure interne : MO-100-1-2 rev11	Multimètre numérique étalon + Générateur	L / S
Pinces ampérométriques ⁽¹⁾	Intensité Courant alternatif 50Hz	30 A à 1500 A	$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \text{ mA}$	Etalonnage par comparaison Procédure interne : MO-100-3 rev8	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 CMC ici déclarés

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou 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	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 8,7 \text{ nA}$ $7,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 96 \text{ nA}$ $7,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,96 \text{ µA}$ $7,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 9,6 \text{ µA}$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,13 \text{ mA}$ $1,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,7 \text{ mA}$	Etalonnage par comparaison Procédure interne : MO-100-1-2 rev11	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	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,28 \text{ µA}$ $1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,6 \text{ µA}$ $1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \text{ µA}$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,45 \text{ mA}$			

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 (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
Calibrateurs	Résistance électrique	0,1 à 1	$3,2 \cdot 10^{-5} \cdot R + 6,6 \mu$	Etalonnage par comparaison	Multimètre numérique étalon + Résistance à décades	L / S
Multimètres		1 à 10	$2,3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 31 \mu$			
Milli-ohmmètres		10 à 100	$1,9 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,22 \text{ m}$			
Ohmmètres		0,1 k à 1 k	$1,9 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1,0 \text{ m}$			
Résistances fixes Résistances à décades		1 k à 10 k	$2,2 \cdot 10^{-5} \cdot R + 5,8 \text{ m}$	Procédure interne : MO-100-1-2 rev11	Multimètre numérique étalon	
		10 k à 100 k	$2,3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 63 \text{ m}$			
		0,1 M à 1 M	$2,7 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1,8$			
		1 M à 10 M	$2,9 \cdot 10^{-5} \cdot R + 170$			

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 (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
Mégohmmètres	Résistance électrique	10M	$1,1 \cdot 10^{-2} \cdot R$	Etalonnage par comparaison Procédure interne : MO-105 rev13	Résistance Etalons	L / S
		100M	$1,1 \cdot 10^{-2} \cdot R$			
		1G	$1,1 \cdot 10^{-2} \cdot R$			
		10G	$1,2 \cdot 10^{-2} \cdot R$			
		100G	$1,2 \cdot 10^{-2} \cdot R$			
		1 T	$1,2 \cdot 10^{-2} \cdot R$			
5 M à 2 G	$1,0 \cdot 10^{-2} \cdot R (*)$	Calibrateur de Testeur d'isolement associé à un Diviseur de tension				
2 G à 10 G	$1,2 \cdot 10^{-2} \cdot R (**)$					

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

R: Valeurs de résistance électrique exprimée en unité légale

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

(**): *Tension de test HT*: $1\text{kVdc} < U_{test} \leq 10\text{kVdc}$.

• **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 ».

PUISSANCE / ENERGIE ELECTRIQUE :

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et/ou Site (S)
Wattmètres Générateurs Calibrateurs Equipts de test relais Analyseurs de réseau.	Puissance Active (mono & triphasé) P : [W] <i>Courant Alternatif</i> 45Hz à 60Hz	40V à 240V $\pm 0,5 \quad \cos (\quad) \quad I$ 1W à 24kW (1ph) 3W à 72kW (03 ph) (0,05A à 100A)	84.10⁻⁶ .S	Procédure interne : MO-107-rev4	Etalon de Référence en Puissance	Laboratoire
		240 V à 500 V $\pm 0.5 \quad \cos (\quad) \quad I$ 6W à 50kW (1ph) 18W à 150kW (3ph) (0,05A à 100A)	95.10⁻⁶ .S			
Compteurs d'énergie électrique : Monophasé (ph-N) Triphasé (3ph)	Energie Active 45Hz à 60Hz E : [Wh] 100Ws à 667Wh (1ph) 300Ws à 2kWh (03 ph)	40V à 240V $\pm 0,5 \quad \cos (\quad) \quad 1$ (0,05A à 100A) T =100 s	85 .10-6 .Es	Procédure interne : MO-107-rev4	Etalon de Référence en Energie	Laboratoire
	<i>Energie active</i> 45Hz à 60Hz E : [Wh] 600Ws à 1,39kWh (1ph) 0,5Wh à 4,17kWh (03 ph)	240 V à 500 V $\pm 0.5 \quad \cos (\quad) \quad I$ (0,05A à 100A) T =100 s	96.10⁻⁶ .Es			

P : Valeur de la puissance active exprimée en [W]. E : Energie active mesurée. Es : Energie Apparaente S et sont respectivement les valeurs de la puissance apparente et du déphasage exprimées en unités légales.

PUISSANCE / ENERGIE ELECTRIQUE (suite) :

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et/ou Site (S)
Wattmètres Générateurs	<p>Puissance Active (mono & triphasé)</p> <p>P : [W]</p> <p>45Hz à 60Hz</p>	<p>40V à 500V</p> <p>$\pm 0,5 \quad \cos(\) \quad 1$</p> <p>0,05A à 100A</p>	<p>2,8.10⁻⁴ .S</p>	<p>Etalonnage par comparaison</p> <p>Procédure interne : MO-107-rev4</p>	Etalon de Puissance portable	L/Site
Compteurs d'énergie électrique (Mono & triphasé)	<p>Energie active 45Hz à 60Hz</p> <p>E : [Wh]</p> <p>600Ws à 1,39kWh (1ph)</p> <p>0,5Wh à 4,17kWh (03 ph)</p>	<p>40V à 500V</p> <p>$\pm 0,5 \quad \cos(\) \quad 1$</p> <p>0,05A à 100A</p> <p>T =100 s</p>	<p>2,9.10⁻⁴ .Es</p>		Etalon en Energie portable	

P : Valeur de la puissance active exprimée en [W]. **E** : Energie active mesurée en [Wh]. **Es** Energie Apparaente **S** et **S** sont respectivement les valeurs de la puissance apparente et du déphasage exprimées en unités légales.

- *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.