



CH-3003 Bern-Wabern, 1^{er} mars 2016

Catalogue des prestations

Laboratoire courant continu et basse fréquence

Valable dès le: 1^{er} mars 2016

Le laboratoire courant continu et basses fréquences étalonne vos instruments et références dans le domaine des grandeurs de mesure électriques basses fréquences (de DC à 100 MHz) au plus haut niveau de précision. Nos résultats de mesure sont rattachés aux étalons nationaux et ainsi à des réalisations reconnues au niveau international des unités SI.

Les services répertoriés ci-après correspondent à des possibilités de mesure standard. Sur demande, d'autres services et domaines de mesure peuvent être offerts et sont à discuter directement avec le spécialiste concerné (voir plus loin la liste des personnes de contact). De plus, nous nous tenons à votre disposition pour vous aider à résoudre vos problèmes de mesure particuliers. Notre personnel de laboratoire compétent vous renseigne volontiers.

Incertitude de mesure

Les incertitudes de mesure mentionnées sont des valeurs indicatives et ne peuvent être évaluées de façon définitive qu'après l'étalonnage. Elles contiennent les contributions de l'étalon utilisé, de la procédure d'étalonnage, des conditions d'environnement et de l'objet étalonné. L'incertitude de mesure indiquée est obtenue en multipliant l'incertitude-type combinée par un facteur d'élargissement $k = 2$. La valeur mesurée (y) et son incertitude élargie (U) définissent le domaine ($y \pm U$) dans lequel la valeur de la grandeur mesurée se situe avec une probabilité d'environ 95%. L'estimation de l'incertitude est conforme aux directives de l'ISO.

Offre

Pour chaque prestation d'étalonnage, une offre est établie à la demande de la partie intéressée. La prestation inclut un certificat d'étalonnage.

Les conditions commerciales générales METAS » sont applicables à tous les services METAS. Elles sont disponibles sous www.metas.ch. Toute modification, avenant ou complément doit être notifié par écrit.

Table des matières

Etalons et instruments de mesure de résistance DC	3
Etalons et instruments de mesure d'impédance	4
Etalons et instruments de mesure de tension DC.....	5
Etalons et instruments de mesure de courant DC	6
Instruments de mesure AC : tension et courant.....	7
Instruments multifonctions.....	8
Indicateurs et simulateurs de températures.....	9
Instruments et étalons divers	9
Champ magnétique.....	10
Charge électrique.....	10

Etalons et instruments de mesure de résistance DC

Catégorie	Domaine de mesure	Incertitude de mesure	Paramètre	Procédure de comparaison
Etalon	100 $\mu\Omega$ - <1 Ω	1 ppm – 3 ppm	Courant 15 °C – 30 °C	Etalon de référence + pont de mesure à comparateur de courant avec diviseur de courant auxiliaire
	0.1 Ω – 10 k Ω	1 ppm		
	>10 k Ω – 100 M Ω	2 ppm – 6 ppm	Tension 15 °C – 30 °C	Etalon de référence + potentiomètre Etalon de référence + pont de Wheatstone modifié
	>100 M Ω – 1 T Ω	10 ppm – 160 ppm		
	>1 T Ω - 100 T Ω	160 ppm – 500 ppm		
	>100 T Ω - 10 P Ω	> 0.2%	Tension \geq 1000 V 15 °C – 30 °C	
	1 Ω - 13 k Ω	0.005 ppm	1 Ω , 10 Ω , 100 Ω , 1000 Ω 6453 Ω , 10 Ω , 12096 Ω Courant 15 °C – 30 °C	Standard primaire effet Hall quantique (QHE) + pont de mesure à comparateur de courants cryogénique (CCC)
	1 Ω - 100 M Ω	\geq 10 ppm	15 °C – 30 °C	Etalon de référence + multimètre numérique
Décade	1 Ω - 100 M Ω	\geq 1 ppm		Etalon de référence + ohmmètre
		\geq 20 ppm		Ohmmètre
	>100 M Ω – 100 T Ω	\geq 10 ppm		Etalon de référence
Calibrateur	1 Ω - 100 M Ω	\geq 1 ppm		Etalon de référence + multimètre numérique
Pont de mesure à comparateur de courant	1 Ω - 10 k Ω	\geq 10 ⁻⁸ (selon instrument testé)	20 °C ou 23 °C	Mesure de sets de résistances de référence
				Standard primaire effet Hall quantique (QHE) + résistance 1 k Ω
Micro-ohmmètre	1 $\mu\Omega$ - 10 $\mu\Omega$	\geq 0.001 $\mu\Omega$		Standards de référence

Personne de contact : Thomas Pulfer - +41 58 387 05 71 – thomas.pulfer@metas.ch

Étalons et instruments de mesure d'impédance

Catégorie	Domaine de mesure	Incertitude de mesure	Paramètre	Procédure de comparaison
Capacité				
Étalon	1 pF – 100 nF	1 ppm	1 kHz	Étalon de référence
	1 pF – 1 μ F	≥ 7 ppm	50 Hz – 20 kHz	Capacimètre
	Coefficient de temp.			
	$\tan \delta : 0 - 0.1$	$\geq 5 \times 10^{-6}$		
Décade	1 pF – 1 μ F	≥ 7 ppm		
Facteur de perte	$\tan \delta : 0 - 0.1$	$\geq 5 \times 10^{-6}$		
Inductance				
Étalon	1 μ H - 10 H	≥ 200 ppm	50 Hz, 20 kHz	Étalon de référence
Décade			50 Hz, 100 Hz, 400 Hz, 1 kHz, 5 kHz	
Pont ou instrument de mesure				
Capacité	1 pF – 1 μ F	≥ 7 ppm	50 Hz, 20 kHz	Standards de référence
Inductance	1 μ H – 10 H	≥ 200 ppm		
Résistance AC	1 Ω – 1 M Ω	≥ 10 ppm		

Personne de contact : David Corminboeuf - +41 58 387 06 42 – david.corminboeuf@metas.ch

Etalons et instruments de mesure de tension DC

Catégorie	Domaine de mesure	Incertitude de mesure	Paramètre	Procédure de comparaison
Référence Zener	10 V, 1.018 V	0.2 ppm	23 °C ± 0.5 °C	Groupe de 4 étalons de référence
Référence de tension	1 V – 10 V	Meilleure précision TBD		Etalon Josephson primaire
Calibrateur de tension	10 µV – 1000 V	Voir instruments multifonctions : calibrateur multifonctions		
Voltmètre digital	100 mV – 10 V	TBD	23 °C ± 0.5 °C	Etalon Josephson primaire
Diviseur de tension	1:10 – 1:100	0.5 ppm	Tension d'entrée → 1000 V	Diviseur de référence
Diviseur haute-tension	1:10000 – 1:100	≥ 55 ppm	23 °C	Diviseur de référence
Sonde haute-tension	1 kV – 100 kV			
Source haute-tension				

Personne de contact : Thomas Pulfer - +41 58 387 05 71 – thomas.pulfer@metas.ch

Etalons et instruments de mesure de courant DC

Catégorie	Domaine de mesure	Incertitude mesure	Paramètre	Procédure de comparaison
Electromètre	10 fA – 1000 pA	1000 ppm – 200 ppm	23 °C	Rampe de tension et condensateur de référence
	100 pA – 1 µA	200 ppm – 8 ppm		Source de référence et résistance de référence
	1 µA – 100 mA	2 ppm		Chute de tension à travers une résistance de référence
Ampèremètre	2 µA – 2 A	Voir instruments multifonctions : multimètre digital		
	2 A – 100 A	2 ppm		Comparateur de courant
Comparateur de courant continu, shunt	1 A – 100 A	≥ 2 ppm	Tension de sortie 0.1 V – 10 V 23 °C	Comparateur de courant de référence
	100 A – 2 kA	≥ 10 ppm		
	2 kA – 10 kA	≥ 30 ppm		
Calibrateur de courant	2 µA – 2 A	Voir instruments multifonctions : calibrateur multifonctions		
Source courant	10 fA – 100 pA	1000 ppm – 200 ppm	23 °C	
Source haut courant	1 A – 100 A	≥ 2 ppm	23 °C	Comparateur de courant de référence
	100 A – 10 kA	≥ 15 ppm	Etalonnage sur site possible	
Charge électronique	1 A – 60 A	200 ppm		

Personne de contact : Thomas Pulfer - +41 58 387 05 71 – thomas.pulfer@metas.ch

Instruments de mesure AC : tension et courant

Catégorie	Domaine de mesure	Incertitude mesure	Paramètre	Procédure de comparaison
Etalon de transfert AC/DC en tension	Différence AC/DC 2 mV – 1000 V	≥ 2 ppm	10 Hz – 1 MHz 23 °C	Standard de transfert AC/DC de référence
Etalon de transfert AC/DC en tension type Fluke 792A				
Etalon de transfert AC/DC en tension type Fluke 5790	Différence AC/DC 10 mV – 1000 V	≥ 2 ppm	10 Hz – 1 MHz 23 °C	Comparaison de la référence DC de l'unité sous test avec un DMM de référence et calcul des caractéristiques de la fonction AC-V
	Calibration AC-V 10 mV – 1000 V			
Etalon de transfert AC/DC HF en tension	Différence AC/DC 500 mV – 30 V	≥ 40 ppm	1 MHz – 100 MHz 23 °C	Standard de transfert AC/DC de référence
Shunt pour transfert AC/DC type Fluke A40	Différence AC/DC 10 mA – 20 A	≥ 45 ppm	20 Hz – 10 kHz	Shunt AC/DC de référence
Shunt pour transfert AC/DC type Fluke Y5020		≥ 100 ppm		
Voltmètre AC	100 mV – 1000 V	Voir instruments multifonctions : multimètre digital		
Calibrateur de tension AC		Voir instruments multifonctions : calibrateur multifonctions		
Ampèremètre AC	10 mA – 20 A	Voir instruments multifonctions : multimètre digital		
Calibrateur de courant AC		Voir instruments multifonctions : calibrateur multifonctions		
Diviseur inductif	1:10 ⁻⁷ – 1:1.1	≥ 0.5 ppm	40 Hz – 5 kHz 2 V – 30 V	Diviseur de référence

Personne de contact : Alessandro Mortara - +41 58 387 03 28 – alessandro.mortara@metas.ch

Instruments multifonctions

Catégorie	Domaine de mesure	Incertitude de mesure	Paramètre	Procédure de comparaison	
				Multimètre digital	Calibrateur multifonctions
Tension DC	10 μ V – 1000 V	≥ 2 ppm	23 °C	Source de référence	Multimètre de référence
Courant DC	2 μ A – 2 A				
Tension AC	100 mV – 1000 V	11 ppm – 2300 ppm	10 Hz – 1 MHz 23 °C		Transfert AC/DC
Courant AC	10 mA – 20 A	50 ppm – 135 ppm	20 Hz – 10 kHz 23 °C		Multimètre de référence
Résistance	100 m Ω – 100 M Ω	≥ 1 ppm	23 °C	Standards de référence	
DC-Justierung			Ajustement au moyen de références externes	Source de tension de référence et un étalon de résistance	

Personne de contact : Thomas Pulfer - +41 58 387 05 71 – thomas.pulfer@metas.ch

Indicateurs et simulateurs de températures

Catégorie	Domaine de mesure	Incertitude de mesure	Paramètre	Procédure
Simulateur de température	-100°C – 1200°C	0.1°C	Thermocouple, type K, avec compensation du zéro	Mesure de tension
	0°C – 1500°C	0.3°C – 0.12°C	Thermocouple, type S, avec compensation du zéro	Mesure de résistance
	-100°C – 500°C	0.004°C – 0.02°C		
Pont de résistance DC pour thermométrie	10 Ω – 500 Ω	2 ppm	Fonction Pt-25, Pt-100 Affichage de résistance	Standards de référence
Pont de résistance AC pour thermométrie	1:0 – 1:1	10 ⁻⁶		Comparaison avec diviseur de référence inductif

Personne de contact : Thomas Pulfer - +41 58 387 05 71 – thomas.pulfer@metas.ch

Instruments et étalons divers

Catégorie	Domaine de mesure	Incertitude de mesure	Paramètre	Procédure
Phasemètre	Différence de phase 0° - 360°	≥ 0.02°	23°C 50 Hz – 30 kHz 0.5 V – 3 V	Générateur de déphasage
Source de flicker	Amplitude de modulation 0.4 % - 10 %	0.05 % - 1 %	Fréquence de modulation 8 mHz – 33 Hz	

Personne de contact : Alessandro Mortara - +41 58 387 03 28 – alessandro.mortara@metas.ch

Champ magnétique

Catégorie	Domaine de mesure	Incertitude de mesure	Paramètre	Procédure de comparaison
Instrument de mesure DC	0.043 T – 2.1 T	≥ 20 ppm	23°C	Teslamètre de référence
Aimant ou électroaimant DC				

Personne de contact : David Corminboeuf - +41 58 387 06 42 – david.corminboeuf@metas.ch

Charge électrique

Catégorie	Domaine de mesure	Procédure de comparaison
Amplificateur de charge ou Coulombmètre	10 pC – 1 μC	Source de charge étalonnée
Calibrateur de charge		

Personne de contact : Alessandro Mortara - +41 58 387 03 28 – alessandro.mortara@metas.ch