

Section Laboratoires

ATTESTATION D'ACCREDITATION**ACCREDITATION CERTIFICATE****N° 2-41 rév. 14**

Le Comité Français d'Accréditation (Cofrac) atteste que :
The French Committee for Accreditation (Cofrac) certifies that :

LABORATOIRE NATIONAL DE METROLOGIE ET D'ESSAIS
N° SIREN : 313320244

Satisfait aux exigences de la norme **NF EN ISO/IEC 17025 : 2017**
Fulfils the requirements of the standard

et aux règles d'application du Cofrac pour les activités d'analyses/essais/étalonnages en :
and Cofrac rules of application for the activities of testing/calibration in :

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE /
HIGH FREQUENCY ELECTRICITY

ELECTRICITE COURANT CONTINU ET BASSE FREQUENCE / COURANT CONTINU - COURANT ALTERNATIF
DIRECT CURRENT AND LOW FREQUENCY ELECTRICITY / DIRECT CURRENT - ALTERNATIVE CURRENT

réalisées par / *performed by :*

LNE - Laboratoires de Trappes
29, rue Roger Hennequin
78197 TRAPPES Cedex

et précisément décrites dans l'annexe technique jointe
and precisely described in the attached technical appendix

L'accréditation suivant la norme internationale homologuée NF EN ISO/IEC 17025 est la preuve de la compétence technique du laboratoire dans un domaine d'activités clairement défini et du bon fonctionnement dans ce laboratoire d'un système de management adapté (cf. communiqué conjoint ISO-ILAC-IAF en vigueur disponible sur le site internet du Cofrac www.cofrac.fr)

Accreditation in accordance with the recognised international standard NF EN ISO/IEC 17025 demonstrates the technical competence of the laboratory for a defined scope and the proper operation in this laboratory of an appropriate management system (see current Joint ISO-ILAC-IAF Communiqué available on Cofrac web site www.cofrac.fr) .

Le Cofrac est signataire de l'accord multilatéral d'EA pour l'accréditation, pour les activités objets de la présente attestation.

Cofrac is signatory of the European co-operation for Accreditation (EA) Multilateral Agreement for accreditation for the activities covered by this certificate.

Date de prise d'effet / *granting date* : **14/06/2025**
Date de fin de validité / *expiry date* : **31/07/2027**

Pour le Directeur Général et par délégation
On behalf of the General Director

Le Responsable du Pôle Electricité – Rayonnements -
Technologies de l'Information,
Pole manager - Electricity-Radiation-Information Technologies,

Jérémie FREIBURGER

Pi, L'Adjointe au Directeur de Section

DocuSigned by:
Florence SIMONUTTI
1E72B235B6AD4A0...

La présente attestation n'est valide qu'accompagnée de l'annexe technique.
This certificate is only valid if associated with the technical appendix.

L'accréditation peut être suspendue, modifiée ou retirée à tout moment. Pour une utilisation appropriée, la portée de l'accréditation et sa validité doivent être vérifiées sur le site internet du Cofrac (www.cofrac.fr).
The accreditation can be suspended, modified or withdrawn at any time. For a proper use, the scope of accreditation and its validity should be checked on the Cofrac website (www.cofrac.fr).

Cette attestation annule et remplace l'attestation N° 2-41 Rév 13.
This certificate cancels and replaces the certificate N° 2-41 [Rév 13](#).

Seul le texte en français peut engager la responsabilité du Cofrac.
The Cofrac's liability applies only to the french text.

Comité Français d'Accréditation - 52, rue Jacques Hillairet 75012 PARIS Tél. : +33 (0)1 44 68 82 20 – Fax : 33 (0)1 44 68 82 21 Siret : 397 879 487 00031 www.cofrac.fr
--

ANNEXE TECHNIQUE

à l'attestation N° 2-41 rév. 14

L'accréditation concerne les prestations réalisées par :

LNE - Laboratoires de Trappes
29, rue Roger Hennequin
78197 TRAPPES Cedex

Dans son unité technique :

- Pôle Métrologie Electricité (2-41)

Elle porte sur : voir pages suivantes

Portée flexible FLEX3 : Le laboratoire est reconnu compétent, dans le domaine couvert par la portée générale, pour adopter toute méthode reconnue et pour développer ou mettre en œuvre tout autre méthode dont il aura assuré la validation, sans que cela affecte ses CMC.

La liste exhaustive des méthodes proposées sous accréditation est tenue à jour par le laboratoire.

Portée générale :

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant alternatif / Ecart de transposition en tension								
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
ET10	Convertisseurs thermiques, Transferts thermiques, calibrateurs	Ecart de transposition Domaine de mesure : $0 \leq e \leq 0,01$	100 kHz	0,5 V ■ 1 V ■ 2 V ■ 2,5 V ■ 5 V ■ 10 V ■ 20 V ■ 50 V ■ 100 V ■ 200 V ■	$1,1 \times 10^{-4}$ $1,1 \times 10^{-4}$ $1,1 \times 10^{-4}$ $1,1 \times 10^{-4}$ $1,1 \times 10^{-4}$ $1,1 \times 10^{-4}$ $1,1 \times 10^{-4}$ $1,1 \times 10^{-4}$ $3,5 \times 10^{-4}$ $4,3 \times 10^{-4}$	Transposition thermique à l'aide de convertisseurs thermiques	Convertisseurs thermiques	Chapitre 21 partie 2
ET20			500 kHz ■	0,5 V ■ 1 V ■ 2 V ■ 2,5 V ■ 5 V ■ 10 V ■ 20 V ■ 50 V ■ 100 V ■ 200 V ■	$2,6 \times 10^{-4}$ $2,6 \times 10^{-4}$ $2,1 \times 10^{-4}$ $1,9 \times 10^{-4}$ $1,9 \times 10^{-4}$ $2,3 \times 10^{-4}$ $2,3 \times 10^{-4}$ $2,3 \times 10^{-4}$ $2,5 \times 10^{-4}$ $4,5 \times 10^{-4}$			
ET30			1 MHz ■	0,5 V ■ 1 V ■ 2 V ■ 2,5 V ■ 5 V ■ 10 V ■ 20 V ■ 50 V ■ 100 V ■ 200 V ■	$2,6 \times 10^{-4}$ $2,6 \times 10^{-4}$ $2,1 \times 10^{-4}$ $1,9 \times 10^{-4}$ $1,9 \times 10^{-4}$ $2,3 \times 10^{-4}$ $2,3 \times 10^{-4}$ $2,3 \times 10^{-4}$ $2,5 \times 10^{-4}$ $3,6 \times 10^{-4}$	Transposition thermique à l'aide de convertisseurs thermiques	Convertisseurs thermiques	Chapitre 21 partie 2

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant alternatif / Ecart de transposition en tension

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
ET40	Convertisseurs thermiques, Transferts thermiques, calibrateurs	Ecart de transposition Domaine de mesure : $0 \leq e \leq 0,01$	2 MHz ■	0,5 V ■ 1 V ■ 2 V ■ 2,5 V ■ 5 V ■ 10 V ■ 20 V ■ 50 V ■ 100 V ■ 200 V ■	$2,6 \times 10^{-4}$ $2,6 \times 10^{-4}$ $2,1 \times 10^{-4}$ $1,9 \times 10^{-4}$ $1,9 \times 10^{-4}$ $2,3 \times 10^{-4}$ $2,3 \times 10^{-4}$ $2,3 \times 10^{-4}$ $2,5 \times 10^{-4}$ $4,6 \times 10^{-4}$	Transposition thermique à l'aide de convertisseurs thermiques	Convertisseurs thermiques	Chapitre 21 partie 2
ET50			5 MHz ■	0,5 V ■ 1 V ■ 2 V ■ 2,5 V ■ 5 V ■ 10 V ■ 20 V ■ 50 V ■ 100 V ■ 200 V ■	$3,7 \times 10^{-4}$ $2,6 \times 10^{-4}$ $2,6 \times 10^{-4}$ $2,3 \times 10^{-4}$ $1,9 \times 10^{-4}$ $2,3 \times 10^{-4}$ $2,3 \times 10^{-4}$ $3,3 \times 10^{-4}$ $3,4 \times 10^{-4}$ $6,2 \times 10^{-4}$	Transposition thermique à l'aide de convertisseurs thermiques	Convertisseurs thermiques	Chapitre 21 partie 2

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant alternatif / Ecart de transposition en tension

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
ET60	Convertisseurs thermiques, Transferts thermiques, calibrateurs Convertisseurs thermiques, Transferts thermiques, Calibrateurs	Ecart de transposition Domaine de mesure : 0 ≤ e ≤ 0,01	10 MHz ■	0,5 V ■ 1 V ■ 2 V ■ 2,5 V ■ 5 V ■ 10 V ■ 20 V ■ 50 V ■ 100 V ■ 200 V ■	$3,7 \times 10^{-4}$ $3,7 \times 10^{-4}$ $3,7 \times 10^{-4}$ $3,3 \times 10^{-4}$ $2,3 \times 10^{-4}$ $3,3 \times 10^{-4}$ $3,3 \times 10^{-4}$ $4,3 \times 10^{-4}$ $4,9 \times 10^{-4}$ $1,1 \times 10^{-3}$	Transposition thermique à l'aide de convertisseurs thermiques	Convertisseurs thermiques	Chapitre 21 partie 2
ET70			20 MHz ■	0,5 V ■ 1 V ■ 2 V ■ 2,5 V ■ 5 V ■ 10 V ■ 20 V ■ 50 V ■ 100 V ■ 200 V ■	$7,1 \times 10^{-4}$ $4,8 \times 10^{-4}$ $4,8 \times 10^{-4}$ $4,7 \times 10^{-4}$ $3,3 \times 10^{-4}$ $5,2 \times 10^{-4}$ $5,3 \times 10^{-4}$ $7,5 \times 10^{-4}$ $1,2 \times 10^{-3}$ $3,0 \times 10^{-3}$	Transposition thermique à l'aide de convertisseurs thermiques	Convertisseurs thermiques	Chapitre 21 partie 2
ET80			30 MHz ■	0,5 V ■ 1 V ■ 2 V ■ 2,5 V ■ 5 V ■ 10 V ■ 20 V ■ 50 V ■ 100 V ■ 200 V ■	$8,2 \times 10^{-4}$ $8,0 \times 10^{-4}$ $7,1 \times 10^{-4}$ $7,2 \times 10^{-4}$ $6,2 \times 10^{-4}$ $6,8 \times 10^{-4}$ $8,4 \times 10^{-4}$ $1,3 \times 10^{-3}$ $2,0 \times 10^{-3}$ $6,4 \times 10^{-3}$	Transposition thermique à l'aide de convertisseurs thermiques	Convertisseurs thermiques	Chapitre 21 partie 2
ET90			50 MHz ■	0,5 V ■ 1 V ■ 2 V ■ 2,5 V ■ 5 V ■ 10 V ■ 20 V ■ 50 V ■ 100 V ■	$2,4 \times 10^{-3}$ $2,4 \times 10^{-3}$ $2,4 \times 10^{-3}$ $3,3 \times 10^{-3}$ $2,1 \times 10^{-3}$ $2,1 \times 10^{-3}$ $2,1 \times 10^{-3}$ $3,0 \times 10^{-3}$ $4,5 \times 10^{-3}$	Transposition thermique à l'aide de convertisseurs thermiques	Convertisseurs thermiques	Chapitre 21 partie 2

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant alternatif / Ecart de transposition en tension								
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
ET100	Convertisseurs thermiques, Transferts thermiques, Calibrateurs	Ecart de transposition Domaine de mesure : $0 \leq e \leq 0,01$	100 kHz à 0,5 MHz 0,5 MHz à 1 MHz 1 MHz à 2 MHz 2 MHz à 5 MHz 5 MHz à 10 MHz 10 MHz à 20 MHz 20 MHz à 30 MHz 30 MHz à 50 MHz	250 mV à 500 mV	$2,7 \times 10^{-4}$ $2,6 \times 10^{-4}$ $2,7 \times 10^{-4}$ $4,2 \times 10^{-4}$ $4,7 \times 10^{-4}$ $8,1 \times 10^{-4}$ $9,0 \times 10^{-4}$ $2,4 \times 10^{-3}$	Transposition thermique à l'aide de convertisseurs thermiques	Convertisseurs thermiques	Chapitre 21 partie 2
			100 kHz à 0,5 MHz 0,5 MHz à 1 MHz 1 MHz à 2 MHz 2 MHz à 5 MHz 5 MHz à 10 MHz 10 MHz à 20 MHz 20 MHz à 30 MHz 30 MHz à 50 MHz	500 mV à 1 V	$2,7 \times 10^{-4}$ $2,6 \times 10^{-4}$ $2,7 \times 10^{-4}$ $3,0 \times 10^{-4}$ $4,1 \times 10^{-4}$ $6,0 \times 10^{-4}$ $8,0 \times 10^{-4}$ $2,4 \times 10^{-3}$			
			100 kHz à 0,5 MHz 0,5 MHz à 1 MHz 1 MHz à 2 MHz 2 MHz à 5 MHz 5 MHz à 10 MHz 10 MHz à 20 MHz 20 MHz à 30 MHz 30 MHz à 50 MHz	1 V à 2 V	$2,1 \times 10^{-4}$ $2,1 \times 10^{-4}$ $2,1 \times 10^{-4}$ $2,6 \times 10^{-4}$ $4,0 \times 10^{-4}$ $6,2 \times 10^{-4}$ $1,0 \times 10^{-3}$ $3,3 \times 10^{-3}$			
			100 kHz à 0,5 MHz 0,5 MHz à 1 MHz 1 MHz à 2 MHz 2 MHz à 5 MHz 5 MHz à 10 MHz 10 MHz à 20 MHz 20 MHz à 30 MHz 30 MHz à 50 MHz	1 V à 2,5 V	$1,9 \times 10^{-4}$ $1,9 \times 10^{-4}$ $1,9 \times 10^{-4}$ $2,4 \times 10^{-4}$ $3,4 \times 10^{-4}$ $6,7 \times 10^{-4}$ $1,1 \times 10^{-3}$ $3,4 \times 10^{-3}$			
			100 kHz à 0,5 MHz 0,5 MHz à 1 MHz 1 MHz à 2 MHz 2 MHz à 5 MHz 5 MHz à 10 MHz 10 MHz à 20 MHz 20 MHz à 30 MHz 30 MHz à 50 MHz	2,5 V à 5 V	$1,9 \times 10^{-4}$ $1,9 \times 10^{-4}$ $1,9 \times 10^{-4}$ $1,9 \times 10^{-4}$ $2,4 \times 10^{-4}$ $4,1 \times 10^{-4}$ $8,0 \times 10^{-3}$ $2,5 \times 10^{-3}$			

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant alternatif / Ecart de transposition en tension								
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
ET100	Convertisseurs thermiques, Transferts thermiques, Calibrateurs	Ecart de transposition Domaine de mesure : $0 \leq e \leq 0,01$	100 kHz à 0,5 MHz 0,5 MHz à 1 MHz 1 MHz à 2 MHz 2 MHz à 5 MHz 5 MHz à 10 MHz 10 MHz à 20 MHz 20 MHz à 30 MHz 30 MHz à 50 MHz	5 V à 10 V	$2,3 \times 10^{-4}$ $2,3 \times 10^{-4}$ $2,3 \times 10^{-4}$ $2,3 \times 10^{-4}$ $3,4 \times 10^{-4}$ $6,0 \times 10^{-4}$ $8,5 \times 10^{-4}$ $2,4 \times 10^{-3}$	Transposition thermique à l'aide de convertisseurs thermiques	Convertisseurs thermiques	Chapitre 21 partie 2
			100 kHz à 0,5 MHz 0,5 MHz à 1 MHz 1 MHz à 2 MHz 2 MHz à 5 MHz 5 MHz à 10 MHz 10 MHz à 20 MHz 20 MHz à 30 MHz 30 MHz à 50 MHz	10 V à 20 V	$2,3 \times 10^{-4}$ $2,3 \times 10^{-4}$ $2,3 \times 10^{-4}$ $2,4 \times 10^{-4}$ $3,5 \times 10^{-4}$ $7,2 \times 10^{-4}$ $1,3 \times 10^{-3}$ $3,3 \times 10^{-3}$			
			100 kHz à 0,5 MHz 0,5 MHz à 1 MHz 1 MHz à 2 MHz 2 MHz à 5 MHz 5 MHz à 10 MHz 10 MHz à 20 MHz 20 MHz à 30 MHz 30 MHz à 50 MHz	20 V à 50 V	$2,3 \times 10^{-4}$ $2,4 \times 10^{-4}$ $2,4 \times 10^{-4}$ $3,3 \times 10^{-4}$ $4,5 \times 10^{-4}$ $9,0 \times 10^{-4}$ $1,4 \times 10^{-3}$ $3,4 \times 10^{-3}$			
			100 kHz à 0,5 MHz 0,5 MHz à 1 MHz 1 MHz à 2 MHz 2 MHz à 5 MHz 5 MHz à 10 MHz 10 MHz à 20 MHz 20 MHz à 30 MHz 30 MHz à 50 MHz	50 V à 100 V	$3,0 \times 10^{-4}$ $3,1 \times 10^{-4}$ $2,6 \times 10^{-4}$ $3,8 \times 10^{-4}$ $7,5 \times 10^{-4}$ $1,9 \times 10^{-3}$ $2,4 \times 10^{-3}$ $8,2 \times 10^{-3}$			
			100 kHz à 0,5 MHz 0,5 MHz à 1 MHz 1 MHz à 2 MHz 2 MHz à 5 MHz 5 MHz à 10 MHz 10 MHz à 20 MHz 20 MHz à 30 MHz	100 V à 200 V	$4,9 \times 10^{-4}$ $4,0 \times 10^{-4}$ $4,6 \times 10^{-4}$ $6,7 \times 10^{-4}$ $1,6 \times 10^{-3}$ $3,6 \times 10^{-3}$ $8,8 \times 10^{-3}$			

$$(U_{\square}) = (U_{=}) \times (1 + e)$$

$U_{\square}$ et $U_{=}$ sont respectivement les valeurs des tensions alternatives et continues.

e est la valeur de l'écart de transposition

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant alternatif / Différence de potentiel

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
DDP10	Millivoltmètres HF, Transferts thermiques, Calibrateurs, Générateurs	Différence de potentiel	100 kHz ■	0,5 V ■ 1 V ■ 2 V ■ 2,5 V ■ 5 V ■ 10 V ■ 20 V ■ 50 V ■ 100 V ■ 200 V ■	$1,2 \times 10^{-4} \times U$ $1,2 \times 10^{-4} \times U$ $1,3 \times 10^{-4} \times U$ $1,3 \times 10^{-4} \times U$ $1,2 \times 10^{-4} \times U$ $1,2 \times 10^{-4} \times U$ $1,3 \times 10^{-4} \times U$ $1,2 \times 10^{-4} \times U$ $3,5 \times 10^{-4} \times U$ $4,3 \times 10^{-4} \times U$	Transposition thermique à l'aide de convertisseurs thermiques	Convertisseurs thermiques	Chapitre 21 partie 3
DDP20			500 kHz ■	0,5 V ■ 1 V ■ 2 V ■ 2,5 V ■ 5 V ■ 10 V ■ 20 V ■ 50 V ■ 100 V ■ 200 V ■	$2,6 \times 10^{-4} \times U$ $2,6 \times 10^{-4} \times U$ $2,2 \times 10^{-4} \times U$ $2,0 \times 10^{-4} \times U$ $1,9 \times 10^{-4} \times U$ $2,3 \times 10^{-4} \times U$ $2,4 \times 10^{-4} \times U$ $2,4 \times 10^{-4} \times U$ $2,5 \times 10^{-4} \times U$ $4,6 \times 10^{-4} \times U$			
DDP30			1 MHz ■	0,5 V ■ 1 V ■ 2 V ■ 2,5 V ■ 5 V ■ 10 V ■ 20 V ■ 50 V ■ 100 V ■ 200 V ■	$2,6 \times 10^{-4} \times U$ $2,6 \times 10^{-4} \times U$ $2,2 \times 10^{-4} \times U$ $2,0 \times 10^{-4} \times U$ $1,9 \times 10^{-4} \times U$ $2,3 \times 10^{-4} \times U$ $2,4 \times 10^{-4} \times U$ $2,4 \times 10^{-4} \times U$ $2,5 \times 10^{-4} \times U$ $3,6 \times 10^{-4} \times U$			

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant alternatif / Différence de potentiel

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
DDP40	Millivoltmètres HF, Transferts thermiques, Calibrateurs Générateurs	Différence de potentiel	2 MHz ■	0,5 V ■ 1 V ■ 2 V ■ 2,5 V ■ 5 V ■ 10 V ■ 20 V ■ 50 V ■ 100 V ■ 200 V ■	$2,6 \times 10^{-4} \times U$ $2,6 \times 10^{-4} \times U$ $2,2 \times 10^{-4} \times U$ $2,0 \times 10^{-4} \times U$ $1,9 \times 10^{-4} \times U$ $2,3 \times 10^{-4} \times U$ $2,4 \times 10^{-4} \times U$ $2,4 \times 10^{-4} \times U$ $2,5 \times 10^{-4} \times U$ $4,3 \times 10^{-4} \times U$	Transposition thermique à l'aide de convertisseurs thermiques	Convertisseurs thermiques	Chapitre 21 partie 3
DDP50			5 MHz ■	0,5 V ■ 1 V ■ 2 V ■ 2,5 V ■ 5 V ■ 10 V ■ 20 V ■ 50 V ■ 100 V ■ 200 V ■	$3,7 \times 10^{-4} \times U$ $2,6 \times 10^{-4} \times U$ $2,7 \times 10^{-4} \times U$ $2,4 \times 10^{-4} \times U$ $1,9 \times 10^{-4} \times U$ $2,3 \times 10^{-4} \times U$ $2,4 \times 10^{-4} \times U$ $3,3 \times 10^{-4} \times U$ $3,5 \times 10^{-4} \times U$ $6,3 \times 10^{-4} \times U$			
DDP60			10 MHz ■	0,5 V ■ 1 V ■ 2 V ■ 2,5 V ■ 5 V ■ 10 V ■ 20 V ■ 50 V ■ 100 V ■ 200 V ■	$3,7 \times 10^{-4} \times U$ $3,7 \times 10^{-4} \times U$ $3,7 \times 10^{-4} \times U$ $3,4 \times 10^{-4} \times U$ $2,4 \times 10^{-4} \times U$ $3,3 \times 10^{-4} \times U$ $3,3 \times 10^{-4} \times U$ $4,3 \times 10^{-4} \times U$ $5,0 \times 10^{-4} \times U$ $1,1 \times 10^{-3} \times U$			

■ Valeurs ponctuelles

U est la valeur de la différence de potentiel exprimée en volts

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant alternatif / Différence de potentiel								
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
DDP70	Millivoltmètres HF, Transferts thermiques, Calibrateurs Générateurs	Différence de potentiel	20 MHz ■	0,5 V ■ 1 V ■ 2 V ■ 2,5 V ■ 5 V ■ 10 V ■ 20 V ■ 50 V ■ 100 V ■ 200 V ■	$7,1 \times 10^{-4} \times U$ $4,8 \times 10^{-4} \times U$ $4,8 \times 10^{-4} \times U$ $4,7 \times 10^{-4} \times U$ $3,3 \times 10^{-4} \times U$ $5,3 \times 10^{-4} \times U$ $5,4 \times 10^{-4} \times U$ $7,6 \times 10^{-4} \times U$ $1,2 \times 10^{-3} \times U$ $3,0 \times 10^{-3} \times U$	Transposition thermique à l'aide de convertisseurs thermiques	Convertisseurs thermiques	Chapitre 21 partie 3
DDP80			30 MHz ■	0,5 V ■ 1 V ■ 2 V ■ 2,5 V ■ 5 V ■ 10 V ■ 20 V ■ 50 V ■ 100 V ■ 200 V ■	$8,2 \times 10^{-4} \times U$ $8,0 \times 10^{-4} \times U$ $7,1 \times 10^{-4} \times U$ $7,2 \times 10^{-4} \times U$ $6,3 \times 10^{-4} \times U$ $6,8 \times 10^{-4} \times U$ $8,4 \times 10^{-4} \times U$ $1,3 \times 10^{-3} \times U$ $2,0 \times 10^{-3} \times U$ $6,4 \times 10^{-3} \times U$			
DDP90			50 MHz ■	0,5 V ■ 1 V ■ 2 V ■ 2,5 V ■ 5 V ■ 10 V ■ 20 V ■ 50 V ■ 100 V ■	$2,4 \times 10^{-3} \times U$ $2,4 \times 10^{-3} \times U$ $2,4 \times 10^{-3} \times U$ $2,2 \times 10^{-3} \times U$ $2,1 \times 10^{-3} \times U$ $2,1 \times 10^{-3} \times U$ $2,1 \times 10^{-3} \times U$ $3,0 \times 10^{-3} \times U$ $4,6 \times 10^{-3} \times U$			

■ Valeurs ponctuelles

U est la valeur de la différence de potentiel exprimée en volts

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant alternatif / Différence de potentiel

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
DDP100	Millivoltmètres HF, Transferts thermiques, Calibrateurs Générateurs	Différence de potentiel	100 kHz à 0,5 MHz 0,5 MHz à 1 MHz 1 MHz à 2 MHz 2 MHz à 5 MHz 5 MHz à 10 MHz 10 MHz à 20 MHz 20 MHz à 30 MHz 30 MHz à 50 MHz	250 mV à 500 mV	$3,0 \times 10^{-4} \times U$ $3,0 \times 10^{-4} \times U$ $3,0 \times 10^{-4} \times U$ $4,4 \times 10^{-4} \times U$ $4,9 \times 10^{-4} \times U$ $9,0 \times 10^{-4} \times U$ $1,0 \times 10^{-3} \times U$ $2,4 \times 10^{-3} \times U$	Transposition thermique à l'aide de convertisseurs thermiques	Convertisseurs thermiques	Chapitre 21 partie 3
			100 kHz à 0,5 MHz 0,5 MHz à 1 MHz 1 MHz à 2 MHz 2 MHz à 5 MHz 5 MHz à 10 MHz 10 MHz à 20 MHz 20 MHz à 30 MHz 30 MHz à 50 MHz	500 mV à 1 V	$3,0 \times 10^{-4} \times U$ $3,0 \times 10^{-4} \times U$ $3,0 \times 10^{-4} \times U$ $3,3 \times 10^{-4} \times U$ $4,3 \times 10^{-4} \times U$ $6,0 \times 10^{-4} \times U$ $8,0 \times 10^{-4} \times U$ $2,4 \times 10^{-3} \times U$			
			100 kHz à 0,5 MHz 0,5 MHz à 1 MHz 1 MHz à 2 MHz 2 MHz à 5 MHz 5 MHz à 10 MHz 10 MHz à 20 MHz 20 MHz à 30 MHz 30 MHz à 50 MHz	1 V à 2 V	$2,7 \times 10^{-4} \times U$ $2,7 \times 10^{-4} \times U$ $2,7 \times 10^{-4} \times U$ $3,1 \times 10^{-4} \times U$ $4,4 \times 10^{-4} \times U$ $7,0 \times 10^{-4} \times U$ $1,0 \times 10^{-3} \times U$ $3,3 \times 10^{-3} \times U$			

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant alternatif / Différence de potentiel

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
DDP100	Millivoltmètres HF, Transferts thermiques, Calibrateurs Générateurs	Différence de potentiel	100 kHz à 0,5 MHz 0,5 MHz à 1 MHz 1 MHz à 2 MHz 2 MHz à 5 MHz 5 MHz à 10 MHz 10 MHz à 20 MHz 20 MHz à 30 MHz 30 MHz à 50 MHz	2 V à 2,5 V	$2,5 \times 10^{-4} \times U$ $2,5 \times 10^{-4} \times U$ $2,5 \times 10^{-4} \times U$ $2,9 \times 10^{-4} \times U$ $3,8 \times 10^{-4} \times U$ $7,0 \times 10^{-4} \times U$ $1,1 \times 10^{-3} \times U$ $3,4 \times 10^{-3} \times U$	Transposition thermique à l'aide de convertisseurs thermiques	Convertisseurs thermiques	Chapitre 21 partie 3
			100 kHz à 0,5 MHz 0,5 MHz à 1 MHz 1 MHz à 2 MHz 2 MHz à 5 MHz 5 MHz à 10 MHz 10 MHz à 20 MHz 20 MHz à 30 MHz 30 MHz à 50 MHz	2,5 V à 5 V	$2,3 \times 10^{-4} \times U$ $2,3 \times 10^{-4} \times U$ $2,3 \times 10^{-4} \times U$ $2,3 \times 10^{-4} \times U$ $2,7 \times 10^{-4} \times U$ $5,0 \times 10^{-4} \times U$ $9,0 \times 10^{-4} \times U$ $2,5 \times 10^{-3} \times U$			
			100 kHz à 0,5 MHz 0,5 MHz à 1 MHz 1 MHz à 2 MHz 2 MHz à 5 MHz 5 MHz à 10 MHz 10 MHz à 20 MHz 20 MHz à 30 MHz 30 MHz à 50 MHz	5 V à 10 V	$2,6 \times 10^{-4} \times U$ $2,6 \times 10^{-4} \times U$ $2,6 \times 10^{-4} \times U$ $2,6 \times 10^{-4} \times U$ $3,6 \times 10^{-4} \times U$ $7,0 \times 10^{-4} \times U$ $9,0 \times 10^{-4} \times U$ $2,5 \times 10^{-3} \times U$			

U est la valeur de la différence de potentiel exprimée en volts

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant alternatif / Différence de potentiel								
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
DDP100	Millivoltmètres HF, Transferts thermiques, Calibrateurs Générateurs	Différence de potentiel	100 kHz à 0,5 MHz	10 V à 20 V	$2,9 \times 10^{-4} \times U$	Transposition thermique à l'aide de convertisseurs thermiques	Convertisseurs thermiques	Chapitre 21 partie 3
			0,5 MHz à 1 MHz		$2,9 \times 10^{-4} \times U$			
			1 MHz à 2 MHz		$2,9 \times 10^{-4} \times U$			
			2 MHz à 5 MHz		$2,9 \times 10^{-4} \times U$			
			5 MHz à 10 MHz		$3,9 \times 10^{-4} \times U$			
			10 MHz à 20 MHz		$8,0 \times 10^{-4} \times U$			
			20 MHz à 30 MHz		$1,3 \times 10^{-3} \times U$			
			30 MHz à 50 MHz		$3,3 \times 10^{-3} \times U$			
			100 kHz à 0,5 MHz	20 V à 50 V	$2,8 \times 10^{-4} \times U$			
			0,5 MHz à 1 MHz		$2,7 \times 10^{-4} \times U$			
			1 MHz à 2 MHz		$2,7 \times 10^{-4} \times U$			
			2 MHz à 5 MHz		$3,6 \times 10^{-4} \times U$			
			5 MHz à 10 MHz		$4,8 \times 10^{-4} \times U$			
			10 MHz à 20 MHz		$9,0 \times 10^{-4} \times U$			
			20 MHz à 30 MHz		$1,4 \times 10^{-3} \times U$			
			30 MHz à 50 MHz		$3,0 \times 10^{-3} \times U$			
			100 kHz à 0,5 MHz	50 V à 100 V	$3,3 \times 10^{-4} \times U$			
			0,5 MHz à 1 MHz		$3,3 \times 10^{-4} \times U$			
			1 MHz à 2 MHz		$2,9 \times 10^{-4} \times U$			
			2 MHz à 5 MHz		$4,0 \times 10^{-4} \times U$			
			5 MHz à 10 MHz		$7,6 \times 10^{-4} \times U$			
			10 MHz à 20 MHz		$1,9 \times 10^{-3} \times U$			
			20 MHz à 30 MHz		$2,4 \times 10^{-3} \times U$			
			30 MHz à 50 MHz		$8,2 \times 10^{-3} \times U$			
			100 kHz à 0,5 MHz	100 V à 200 V	$5,2 \times 10^{-4} \times U$			
			0,5 MHz à 1 MHz		$4,3 \times 10^{-4} \times U$			
			1 MHz à 2 MHz		$4,9 \times 10^{-4} \times U$			
			2 MHz à 5 MHz		$6,9 \times 10^{-4} \times U$			
			5 MHz à 10 MHz		$1,6 \times 10^{-3} \times U$			
			10 MHz à 20 MHz		$3,6 \times 10^{-3} \times U$			
			20 MHz à 30 MHz		$8,8 \times 10^{-3} \times U$			

U est la valeur de la différence de potentiel exprimée en volts

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant alternatif / Différence de potentiel								
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
mVHF100	Mesureurs Générateurs	Différence de potentiel	100 kHz ■ 300 kHz ■ 700 kHz ■ 1 MHz ■	1 mV ■	$3,0 \times 10^{-3} \times U$ $3,0 \times 10^{-3} \times U$ $3,0 \times 10^{-3} \times U$ $4,0 \times 10^{-3} \times U$	Mesure directe	Voltmètre à transfert thermique	Chapitre 21 Partie 1
			100 kHz ■ 300 kHz ■ 700 kHz ■ 1 MHz ■	2 mV ■	$3,0 \times 10^{-3} \times U$ $3,0 \times 10^{-3} \times U$ $3,0 \times 10^{-3} \times U$ $4,0 \times 10^{-3} \times U$			
			100 kHz ■ 300 kHz ■ 700 kHz ■ 1 MHz ■	6 mV ■	$1,0 \times 10^{-3} \times U$ $1,0 \times 10^{-3} \times U$ $1,0 \times 10^{-3} \times U$ $2,0 \times 10^{-3} \times U$			
			100 kHz ■ 300 kHz ■ 700 kHz ■ 1 MHz ■	10 mV ■	$1,0 \times 10^{-3} \times U$ $1,0 \times 10^{-3} \times U$ $1,0 \times 10^{-3} \times U$ $2,0 \times 10^{-3} \times U$			
			100 kHz ■ 300 kHz ■ 700 kHz ■ 1 MHz ■	20 mV ■	$1,0 \times 10^{-3} \times U$ $1,0 \times 10^{-3} \times U$ $1,0 \times 10^{-3} \times U$ $2,0 \times 10^{-3} \times U$			
			100 kHz ■ 300 kHz ■ 700 kHz ■ 1 MHz ■	60 mV ■	$5,0 \times 10^{-4} \times U$ $6,0 \times 10^{-4} \times U$ $8,0 \times 10^{-4} \times U$ $1,0 \times 10^{-3} \times U$			
			100 kHz ■ 300 kHz ■ 700 kHz ■ 1 MHz ■	100 mV ■	$5,0 \times 10^{-4} \times U$ $6,0 \times 10^{-4} \times U$ $8,0 \times 10^{-4} \times U$ $1,0 \times 10^{-3} \times U$			
			100 kHz ■ 300 kHz ■ 700 kHz ■ 1 MHz ■	200 mV ■	$5,0 \times 10^{-4} \times U$ $6,0 \times 10^{-4} \times U$ $8,0 \times 10^{-4} \times U$ $1,0 \times 10^{-3} \times U$			

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant alternatif / Différence de potentiel								
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
mVHF200	Mesureurs Générateurs	Différence de potentiel	100 kHz à 300 kHz 300 kHz à 700 kHz 700 kHz à 1 MHz	1 mV à 2 mV	$4,0 \times 10^{-3} \times U$ $4,0 \times 10^{-3} \times U$ $6,0 \times 10^{-3} \times U$	Mesure directe	Voltmètre à transfert thermique	Chapitre 21 Partie 1
			100 kHz à 300 kHz 300 kHz à 700 kHz 700 kHz à 1 MHz	2 mV à 6mV	$4,0 \times 10^{-3} \times U$ $4,0 \times 10^{-3} \times U$ $6,0 \times 10^{-3} \times U$			
			100 kHz à 300 kHz 300 kHz à 700 kHz 700 kHz à 1 MHz	6 mV à 10 mV	$2,0 \times 10^{-3} \times U$ $2,0 \times 10^{-3} \times U$ $3,0 \times 10^{-3} \times U$			
			100 kHz à 300 kHz 300 kHz à 700 kHz 700 kHz à 1 MHz	10 mV à 20 mV	$2,0 \times 10^{-3} \times U$ $2,0 \times 10^{-3} \times U$ $3,0 \times 10^{-3} \times U$			
			100 kHz à 300 kHz 300 kHz à 700 kHz 700 kHz à 1 MHz	20 mV à 60 mV	$2,0 \times 10^{-3} \times U$ $2,0 \times 10^{-3} \times U$ $3,0 \times 10^{-3} \times U$			
			100 kHz à 300 kHz 300 kHz à 700 kHz 700 kHz à 1 MHz	60 mV à 100 mV	$6,0 \times 10^{-4} \times U$ $7,0 \times 10^{-4} \times U$ $1,0 \times 10^{-3} \times U$			
			100 kHz à 300 kHz 300 kHz à 700 kHz 700 kHz à 1 MHz	100 mV à 200 mV	$6,0 \times 10^{-4} \times U$ $7,0 \times 10^{-4} \times U$ $1,0 \times 10^{-3} \times U$			
			100 kHz à 300 kHz 300 kHz à 700 kHz 700 kHz à 1 MHz	200 mV à 250 mV	$6,0 \times 10^{-4} \times U$ $7,0 \times 10^{-4} \times U$ $1,0 \times 10^{-3} \times U$			
mVHF300	Mesureurs		1 MHz à 5 MHz 1 MHz à 5 MHz 5 MHz à 10 MHz 5 MHz à 10 MHz 1 MHz à 10 MHz	1 mV à 10 mV 10 mV à 100 mV 1 mV à 10 mV 10 mV à 100 mV 100 mV à 250 mV	$8,0 \times 10^{-3} \times U$ $5,0 \times 10^{-3} \times U$ $1,0 \times 10^{-2} \times U$ $5,0 \times 10^{-3} \times U$ $5,0 \times 10^{-3} \times U$	Mesure au moyen d'un convertisseur thermique et d'un affaiblisseur	Convertisseur + Affaiblisseur	Chapitre 21 Partie 1

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant alternatif / Différence de potentiel								
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
UHF10	Millivoltmètres et générateurs	Différence de potentiel HF	10 MHz ■ 30 MHz ■	0,1 mV à 10 V	$2,0 \times 10^{-2} \times U$	Comparaison à une mesure de puissance	Montures bolométriques et transferts de puissance	Chapitre 21 Partie 4
			50 MHz ■ 100 MHz ■ 300 MHz ■ 500 MHz ■ 700 MHz ■ 1 000 MHz ■	0,1 mV à 70 mV 70 mV à 10 V	$2,0 \times 10^{-2} \times U$ $1,5 \times 10^{-2} \times U$			
			1 500 MHz ■ 2 000 MHz ■	0,1 mV à 10 V	$3,0 \times 10^{-2} \times U$			
			2 000 MHz ■ 2 500 MHz ■ 3 000 MHz ■	0,22 V ■ 0,6V ■	$3,0 \times 10^{-2} \times U$			
UHF20			10 MHz à 30 MHz	0,1 mV à 70 mV 70 mV à 10 V	$3,5 \times 10^{-2} \times U$ $3,0 \times 10^{-2} \times U$			
UHF30			30 MHz à 1 000 MHz	0,1 mV à 70 mV 70 mV à 0,7 V 0,7 V à 10 V	$4,3 \times 10^{-2} \times U$ $3,6 \times 10^{-2} \times U$ $4,0 \times 10^{-2} \times U$			
			1 000 MHz à 2 000 MHz	0,1 mV à 10 V	$6,5 \times 10^{-2} \times U$			

■ Valeurs ponctuelles

U est la valeur de la différence de potentiel exprimée en volt

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant alternatif / Facteur d'étalonnage

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
PHF-FEC10	Montures bolométriques, transferts de puissance, milliwattmètres sur ligne coaxiale 50 Ω	Facteur d'étalonnage (puissance)	0,5 MHz à 500 MHz	1 nW 10 nW 0,1 μW 1 μW 10 μW 100 μW	$[2,0 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[1,8 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[1,6 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[1,4 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[1,3 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[3,5 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$	Comparaison à une monture bolométrique étalon	Montures bolométriques éventuellement associées à des coupleurs ou affaiblisseurs	PQ/92-EM-18-2
				100 μW 300 μW 1 mW 3 mW 10 mW	$[3,4 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[1,2 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[8,4 \times 10^{-5} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[8,1 \times 10^{-5} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[8,0 \times 10^{-5} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			
				100 mW 1 W 10 W 100 W	$[3,5 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[1,3 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[1,5 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[1,5 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			
PHF-FEC20			500 MHz à 8,2 GHz	1 nW 10 nW 0,1 μW 1 μW 10 μW 100 μW	$[2,4 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[2,2 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[1,9 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[1,8 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[1,6 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[3,8 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			
				100 μW 300 μW 1 mW 3 mW 10 mW	$[3,7 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[1,5 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[1,2 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[1,2 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[1,2 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			
				100 mW 1 W 10 W 100 W	$[3,8 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[1,7 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[1,8 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[1,9 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant alternatif / Facteur d'étalonnage

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
PHF-FEC30	Montures bolométriques, transferts de puissance, milliwatt mètres sur ligne coaxiale 50 Ω	Facteur d'étalonnage (puissance)	8,2 GHz à 18 GHz	1 nW 10 nW 0,1 μW 1 μW 10 μW 100 μW	$[2,3 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[2,1 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[1,9 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[1,7 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[1,6 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[3,8 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$	Comparaison à une monture bolométrique étalon	Montures bolométriques éventuellement associées à des coupleurs ou affaiblisseurs	PQ/92-EM-18-2
				100 μW 300 μW 1 mW 3 mW 10 mW	$[3,7 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[1,5 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[1,2 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[1,1 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[1,1 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$			
				100 mW 1 W 10 W 100 W	$[3,8 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[1,6 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[1,7 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[1,8 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$			
PHF-FEC40			18 GHz à 26,5 GHz	1 nW 10 nW 0,1 μW 1 μW 10 μW 100 μW	$[4,4 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[4,2 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[4,0 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[3,9 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[3,7 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[5,6 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$			
				100 μW 300 μW 1 mW 3 mW 10 mW	$[5,8 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[3,6 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[3,3 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[3,3 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[3,2 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$			
				100 mW 1 W 10 W 100 W	$[5,9 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[3,7 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[3,9 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$ $[4,0 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^{2/1/2} \times Kx]$			

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant alternatif / Facteur d'étalonnage

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
PHF-FEC50	Montures bolométriques, transferts de puissance, milliwattmètres sur ligne coaxiale 50 Ω	Facteur d'étalonnage (puissance)	26,5 GHz à 40 GHz	1 nW	$[4,6 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$	Comparaison à une monture bolométrique étalon	Montures bolométriques éventuellement associées à des coupleurs ou affaiblisseurs	PQ/92-EM-18-2
				10 nW	$[4,4 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$			
				0,1 μW	$[4,1 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$			
				1 μW	$[4,0 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$			
				10 μW	$[3,9 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$			
				100 μW	$[6,0 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$			
				100 μW	$[6,0 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$			
				300 μW	$[3,8 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$			
				1 mW	$[3,4 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$			
				3 mW	$[3,4 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$			
				10 mW	$[3,4 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$			
				100 mW	$[6,0 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$			
				1 W	$[3,9 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$			
				10 W	$[4,0 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$			

K_x est le facteur d'étalonnage des wattmètres.

Γ_x est le module du facteur de réflexion de l'appareil à étalonner (Γ_x < 0,2).

Les incertitudes calculées correspondent à une ligne de transmission sur guide d'ondes.

Pour des mesures sur ligne coaxiale, les incertitudes sont dégradées en conséquence.

Les incertitudes sont calculées pour des points particuliers répartis dans l'étendue de mesure en puissance.

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant alternatif / Facteur d'étalonnage

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
PHF-FEG10	Montures bolométriques, transferts de puissance, milliwattmètres, sur guide d'ondes	Facteur d'étalonnage (puissance)	8,2 GHz à 18 GHz	1 nW	$[2,3 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$	Comparaison à une monture bolométrique étalon	Montures bolométriques éventuellement associées à des coupleurs ou affaiblisseurs	PQ/92-EM-18-2
				10 nW	$[2,1 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			
				0,1 µW	$[1,9 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			
				1 µW	$[1,7 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			
				10 µW	$[1,6 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			
				100 µW	$[3,8 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			
				100 µW	$[3,7 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			
				300 µW	$[1,5 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			
				1 mW	$[1,2 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			
				3 mW	$[1,1 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			
				10 mW	$[1,1 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			
				100 mW	$[3,8 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			
				1 W	$[1,6 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			
				10 W	$[1,7 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			
				100 W	$[1,8 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant alternatif / Facteur d'étalonnage

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
PHF-FEG20	Montures bolométriques, transferts de puissance, milliwattmètres, sur guide d'ondes	Facteur d'étalonnage (puissance)	18 GHz à 26,5 GHz	1 nW 10 nW 0,1 µW 1 µW 10 µW 100 µW	$[4,4 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[4,2 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[4,0 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[3,9 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[3,7 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[5,6 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$	Comparaison à une monture bolométrique étalon	Montures bolométriques éventuellement associées à des coupleurs ou affaiblisseurs	PQ/92-EM-18-2
				100 µW 300 µW 1 mW 3 mW 10 mW	$[5,8 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[3,6 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[3,3 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[3,3 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[3,2 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			
				100 mW 1 W 10 W 100 W	$[5,9 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[3,7 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[3,9 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[4,0 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			
PHF-FEG30			26,5 GHz à 40 GHz	1 nW 10 nW 0,1 µW 1 µW 10 µW 100 µW	$[4,6 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[4,4 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[4,1 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[4,0 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[3,9 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[6,0 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			
				100 µW 300 µW 1 mW 3 mW 10 mW	$[6,0 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[3,8 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[3,4 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[3,4 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[3,4 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			
				100 mW 1 W 10 W	$[6,0 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[3,9 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$ $[4,0 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma x^2]^{1/2} \times Kx$			

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant alternatif / Facteur d'étalonnage

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
PHF-FEG40	Montures bolométriques, transferts de puissance, milliwattmètres, sur guide d'ondes	Facteur d'étalonnage (puissance)	42 GHz à 48 GHz	100 µW 300 µW 1 mW 3 mW 5 mW	$[7,3 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$ $[5,1 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$ $[4,7 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$ $[4,7 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$ $[4,7 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$	Comparaison à une monture bolométrique étalon	Montures bolométriques éventuellement associées à des coupleurs ou affaiblisseurs	PQ/92-EM-18-2
			60 GHz à 64 GHz	100 µW 300 µW 1 mW 3 mW 5 mW	$[7,4 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$ $[5,2 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$ $[4,9 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$ $[4,9 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$ $[4,8 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$			
PHF-FEG50			93,5 GHz à 95 GHz	1 nW 10 nW 0,1 µW 1 µW 10 µW	$[8,8 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$ $[8,6 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$ $[8,3 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$ $[8,2 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$ $[8,1 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$			
				100 µW 300 µW 1 mW 3 mW 10 mW	$[1,1 \times 10^{-3} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$ $[8,0 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$ $[7,6 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$ $[7,6 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$ $[7,6 \times 10^{-4} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$			
				100 mW	$[1,1 \times 10^{-3} + 2,0 \times 10^{-2} \times \Gamma_x^2]^{1/2} \times K_x$			

K_x est le facteur d'étalonnage des wattmètres.

Γ_x est le module du facteur de réflexion de l'appareil à étalonner (Γ_x < 0,2).

Les incertitudes calculées correspondent à une ligne de transmission sur guide d'ondes.

Pour des mesures sur ligne coaxiale, les incertitudes sont dégradées en conséquence.

Les incertitudes sont calculées pour des points particuliers répartis dans l'étendue de mesure en puissance.

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Puissance RF

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
PHF10	Générateurs, synthétiseurs, analyseurs de spectre, récepteur de mesure CEM, amplificateurs, préamplificateurs	Puissance sur ligne coaxiale	50 MHz ■	1 mW ■	$(0,36 + 2,4 \times \Gamma x) \times 10^{-2} \times P$	Comparaison à une monture bolométrique étalon éventuellement associée à des coupleurs ou affaiblisseurs	Montures bolométriques éventuellement associées à des coupleurs ou affaiblisseurs	PQ/92-EM-18-1
			500 kHz à 10 MHz	100 µW à 10 mW	$(0,4 + 23 \times \Gamma x) \times 10^{-2} \times P$			
			10 MHz à 1 GHz	10 µW à 100 µW	$(0,5 + 43 \times \Gamma x) \times 10^{-2} \times P$			
				100 µW à 10 mW	$(0,4 + 23 \times \Gamma x) \times 10^{-2} \times P$			
				10 mW à 1 W	$(3 + 11 \times \Gamma x) \times 10^{-2} \times P$			
				1 W à 50 W	$(3 + 5 \times \Gamma x) \times 10^{-2} \times P$			
			1 GHz à 12 GHz	10 µW à 100 µW	$(0,5 + 43 \times \Gamma x) \times 10^{-2} \times P$			
				100 µW à 10 mW	$(0,4 + 23 \times \Gamma x) \times 10^{-2} \times P$			
				10 mW à 1 W	$(3 + 11 \times \Gamma x) \times 10^{-2} \times P$			
				1 W à 50 W	$(7 + 5 \times \Gamma x) \times 10^{-2} \times P$			
			12 GHz à 18 GHz	10 µW à 100 µW	$(0,5 + 43 \times \Gamma x) \times 10^{-2} \times P$			
				100 µW à 10 mW	$(0,4 + 23 \times \Gamma x) \times 10^{-2} \times P$			
				10 mW à 1 W	$(6 + 5 \times \Gamma x) \times 10^{-2} \times P$			
				1 W à 50 W	$(7 + 5 \times \Gamma x) \times 10^{-2} \times P$			
			18 GHz à 26,5 GHz	10 µW à 10 mW	$(4 + 43 \times \Gamma x) \times 10^{-2} \times P$			
				10 mW à 10 W	$(5 + 7 \times \Gamma x) \times 10^{-2} \times P$			
			26,5 GHz à 40 GHz	10 µW à 10 mW	$(3 + 55 \times \Gamma x) \times 10^{-2} \times P$			
				10 mW à 10 W	$(8 + 18 \times \Gamma x) \times 10^{-2} \times P$			

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Puissance RF

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
PHF30	Milliwattmètre ou millivoltmètre équipé d'une sonde de passage avec ou sans charge de passage Analyseur de spectre et récepteur de mesures	Puissance sur ligne coaxiale	10 Hz à 100 kHz	2 µW à 200 µW 200 µW à 100 mW	$1,8 \times 10^{-2} \times P$ (1) $1,5 \times 10^{-2} \times P$ (1)	Comparaison à une tension sur ligne coaxiale 50 Ω	Voltmètre étalon	HF-1-18-60-11
	Milliwattmètre ou millivoltmètre équipé d'une sonde de passage avec ou sans charge 50 Ω	Puissance sur ligne coaxiale	100 kHz à 300 kHz 300 kHz à 700 kHz 700 kHz à 1 000 kHz	20 nW à 80 nW	$1,5 \times 10^{-2} \times P$ (1) $1,5 \times 10^{-2} \times P$ (1) $1,8 \times 10^{-2} \times P$ (1)	Comparaison à une tension sur ligne coaxiale 50 Ω	Voltmètre à transfert thermique	HF-1-18-60-11
	Analyseur de spectre et récepteur de mesures	Puissance sur ligne coaxiale	9 kHz à 1 MHz	2 µW - 10 mW	$2,5 \times 10^{-2} \times P$ (1)	Comparaison à une tension sur ligne coaxiale 50 Ω	Millivoltmètre étalon	HF-1-18-60-11

■ Valeurs ponctuelles

(1) Les calculs d'incertitudes ont été effectués pour des charges de 50 Ω dont le coefficient de réflexion est compris entre 0 et 0,005.

Ces incertitudes pourront être dégradées en fonction de la valeur du coefficient de réflexion mesuré de la charge client au moment de l'étalonnage.

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Puissance RF

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
PHF20	Générateurs, synthétiseurs, analyseurs de spectre, récepteur de mesure CEM, amplificateurs, préamplificateurs	Puissance sur guide d'onde	8,2 GHz à 18 GHz	10 µW à 100 µW	$(1,3 + 40 \times \Gamma_x) \times 10^{-2} \times P$	Comparaison à une monture bolométrique étalon éventuellement associée à des coupleurs ou affaiblisseurs	Montures bolométriques éventuellement associées à des coupleurs ou affaiblisseurs	PQ/92-EM-18-1
				100 µW à 10 mW	$(0,4 + 40 \times \Gamma_x) \times 10^{-2} \times P$			
				10 mW à 100 W	$(5 + 2 \times \Gamma_x) \times 10^{-2} \times P$			
			18 GHz à 26,5 GHz	10 µW à 10 mW	$(0,9 + 30 \times \Gamma_x) \times 10^{-2} \times P$			
				10 mW à 100 W	$(5,5 + 2 \times \Gamma_x) \times 10^{-2} \times P$			
			26,5 GHz à 40 GHz	10 µW à 10 mW	$(0,6 + 38 \times \Gamma_x) \times 10^{-2} \times P$			
				10 mW à 100 W	$(8 + 2 \times \Gamma_x) \times 10^{-2} \times P$			

P est la puissance électrique exprimée en unités légales

Γ_x est le module du facteur de réflexion de l'appareil à étalonner ($\Gamma_x < 0,2$)

Les appareils peuvent être équipés de différents types de connecteurs 50 Ω ou 75 Ω. Les incertitudes pourront être dégradées en fonction du type de connecteur utilisé.

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Facteur d'antenne

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
EM10	Antennes magnétiques (cadre, boucle)	Facteur d'antenne	9 kHz à 30 MHz	-45 dBS/m à 35 dBS/m	1,5 dBS/m	Comparaison à une antenne étalon	Antenne étalon	390H0122

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Champ électromagnétique

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
EM20	Mesureurs de champ, sondes isotropiques	Champ électromagnétique Mesure de champ E	9 kHz à 100 kHz	1 V/m à 100 V/m	$0,35 \times E$	Etalonnage par substitution	Sonde de mesure de champ étalon et cellule GTEM	HF-1-22-60-1
			100 kHz à 500 MHz	1 V/m à 100 V/m	$0,15 \times E$			
			500 MHz à 1 GHz	1 V/m à 100 V/m	$0,20 \times E$			
EM30	Mesureur de champ électromagnétique	Champ électromagnétique	1 GHz à 18 GHz	0,5 V/m à 200 V/m	$7,0 \times 10^{-2} \times E$	Production d'un champ avec une antenne de gain connu en chambre anéchoïque	Antenne de gain connu en chambre anéchoïque	390H0122
			18 GHz à 26,5 GHz	0,5 V/m à 60 V/m	$7,0 \times 10^{-2} \times E$			
			26,5 GHz à 40 GHz	0,5 V/m à 40 V/m	$7,0 \times 10^{-2} \times E$			

E est la valeur du champ électrique exprimé en V/m

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Puissance surfacique

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
EM40	Mesureurs de champ électromagnétique et de densité de puissance surfacique	Puissance surfacique	9 kHz à 100 kHz	$2,65 \times 10^{-3} \text{ W/m}^2$ à 27 W/m^2	$70 \times 10^{-2} \times P_s$	Etalonnage par substitution	Sonde de mesure de champ étalon et cellule GTEM	HF-1-22-60-1
			100 kHz à 500 MHz	$2,65 \times 10^{-3} \text{ W/m}^2$ à 27 W/m^2	$30 \times 10^{-2} \times P_s$			
			500 MHz à 1 GHz	$2,65 \times 10^{-3} \text{ W/m}^2$ à 27 W/m^2	$40 \times 10^{-2} \times P_s$			
EM50	Mesureur de champ électromagnétique et de densité de puissance surfacique	Puissance surfacique	1 GHz à 18 GHz	$6,6 \times 10^{-4} \text{ W/m}^2$ à 100 W/m^2	$14 \times 10^{-2} \times P_s$	Production d'un champ avec une antenne de gain connu en chambre anéchoïque	Antenne de gain connu en chambre anéchoïque	390H0122
			18 GHz à 26,5 GHz	$6,6 \times 10^{-4} \text{ W/m}^2$ à 10 W/m^2	$14 \times 10^{-2} \times P_s$			
			26,5 GHz à 40 GHz	$6,6 \times 10^{-4} \text{ W/m}^2$ à 4 W/m^2	$14 \times 10^{-2} \times P_s$			

P_s est la valeur de la puissance surfacique exprimée en W/m^2

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Gain d'antenne

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
EM60	Antennes cornets, log périodiques	Gain d'antenne	1 GHz à 40 GHz	8 dB à 30 dB	0,30 dB	Réciprocité, comparaison à une antenne étalon en chambre anéchoïque	Antenne cornets en chambre anéchoïque	390H0122

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Facteur de réflexion

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie		Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
GAM20	Charges	Facteur de réflexion	100 MHz à 18 GHz	0,001 à 0,5	0,001	+ 0,001 2 - 0,001	Rapport de puissance mesuré à partir d'un réflectomètre compensé	Réflectomètre compensé sur ligne coaxiale	PQ/92-EM-17
					0,003	0,001 2			
					0,01	0,001 3			
					0,03	0,002 1			
					0,1	0,006 1			
					0,3	0,018			
					0,5	0,031			
GAM30	Charges	Facteur de réflexion	8,2 GHz à 18 GHz	0,001 à 0,5	0,001	0,000 71	Rapport de puissance mesuré à partir d'un réflectomètre compensé	Réflectomètre compensé sur guide d'onde	PQ/92-EM-17
					0,003	0,000 65			
					0,01	0,000 83			
					0,03	0,001 9			
					0,1	0,006 1			
					0,3	0,019			
					0,5	0,031			
GAM40			18 GHz à 26,5 GHz	0,001 à 0,5	0,001	0,000 55			
					0,003	0,000 63			
					0,01	0,000 86			
					0,03	0,003 4			
					0,1	0,006 5			
					0,3	0,020			
					0,5	0,032			

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Facteur de réflexion								
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie		Principe de la méthode	Référence de la méthode
GAM50	Charges	Facteur de réflexion	26,5 GHz à 40 GHz	0,001 à 0,5	0,001	0,000 55	Rapport de puissance mesuré à partir d'un réflectomètre compensé	PQ/92-EM-17
					0,003	0,000 8		
					0,01	0,000 96		
					0,03	0,003 4		
					0,1	0,006 5		
					0,3	0,020		
					0,5	0,032		

Les incertitudes sont calculées pour des points particuliers répartis dans l'étendue de mesure

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Affaiblissement

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
AFF00	Affaiblisseurs à onde évanescence, à piston, mesureurs d'affaiblissement	Affaiblissement	30 MHz ■	0 dB	0,005 dB	Comparaison à un affaiblisseur étalon	Montures bolométriques	PQ/92-EM-19
AFF01				3 dB	0,005 dB			
				6 dB	0,006 dB			
				10 dB	0,006 dB			
				20 dB	0,007 dB			
			30 MHz ■	30 dB	0,010 dB			
				40 dB	0,016 dB			
				50 dB	0,023 dB			
				60 dB	0,047 dB			
70 dB				0,051 dB				
80 dB				0,056 dB				
90 dB				0,062 dB				
100 dB			0,072 dB					

■ Valeurs ponctuelles

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Affaiblissement

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
AFF10	Affaiblisseurs à plots, générateurs, synthétiseurs, analyseurs de spectre, récepteurs de mesure CEM	Affaiblissement	500 kHz à 26,5 GHz	0 dB	0,006 dB	Variation de puissance, substitution directe en HF, substitution à fréquence intermédiaire 30 MHz	Montures bolométriques	PQ/92-EM-19
				3 dB	$(0,006 + 0,15 \times \Gamma_x)$ dB			
				6 dB	$(0,006 + 0,15 \times \Gamma_x)$ dB			
				10 dB	$(0,006 + 0,15 \times \Gamma_x)$ dB			
				20 dB	$(0,006 + 0,15 \times \Gamma_x)$ dB			
			500 kHz à 5 MHz	30 dB	$(0,03 + 1,0 \times \Gamma_x)$ dB		Affaiblisseurs	
				40 dB	$(0,03 + 1,02 \times \Gamma_x)$ dB			
				50 dB	$(0,03 + 1,15 \times \Gamma_x)$ dB			
				60 dB	$(0,14 + 0,88 \times \Gamma_x)$ dB			
			5 MHz à 26,5 GHz	30 dB	$(0,06 + 0,4 \times \Gamma_x)$ dB			
				40 dB	$(0,06 + 0,4 \times \Gamma_x)$ dB			
				50 dB	$(0,06 + 0,4 \times \Gamma_x)$ dB			
				60 dB	$(0,06 + 0,4 \times \Gamma_x)$ dB			
				70 dB	$(0,045 + 0,6 \times \Gamma_x)$ dB			
				80 dB	$(0,053 + 0,6 \times \Gamma_x)$ dB			
				90 dB	$(0,064 + 0,6 \times \Gamma_x)$ dB			
				100 dB	$(0,074 + 0,6 \times \Gamma_x)$ dB			

Γ_x est le module du facteur de réflexion de l'appareil à étalonner ($\Gamma_x < 0,2$)

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Affaiblissement

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
AFF20	Affaiblisseurs à lame tournante sur guide d'ondes	Affaiblissement	8,2 GHz à 40 GHz	0 dB	0,013 dB	Variation de puissance, substitution directe en HF, substitution à fréquence intermédiaire 30 MHz	Montures bolométriques	PQ/92-EM-19
				3 dB	0,013 dB			
				6 dB	0,013 dB			
				10 dB	0,014 dB			
				20 dB	0,015 dB			
			8,2 GHz à 26,5 GHz	30 dB	0,03 dB		Affaiblisseurs	
				40 dB	0,05 dB			
				50 dB	0,08 dB			
				60 dB	0,11 dB			
				70 dB	0,12 dB			
			26,5 GHz à 40 GHz	30 dB	0,05 dB			
				40 dB	0,06 dB			
				50 dB	0,12 dB			
				60 dB	0,13 dB			

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Affaiblissement

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Affaiblissement								
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
AFF30	Affaiblisseurs fixes sur ligne coaxiale 50 Ω, coupleurs, générateurs, synthétiseurs, analyseurs de spectre, récepteur de mesure CEM	Affaiblissement	500 kHz à 18 GHz	0 dB	0,005 dB	Variation de puissance, substitution directe en HF, substitution à fréquence intermédiaire 30 MHz	Montures bolométriques	PQ/92-EM-19
				3 dB	$(0,005 + 0,08 \times \Gamma_x)$ dB			
				6 dB	$(0,005 + 0,08 \times \Gamma_x)$ dB			
				10 dB	$(0,005 + 0,08 \times \Gamma_x)$ dB			
				20 dB	$(0,005 + 0,08 \times \Gamma_x)$ dB			
			500 kHz à 5 MHz	30 dB	$(0,03 + 0,65 \times \Gamma_x)$ dB		Affaiblisseurs	
				40 dB	$(0,03 + 0,65 \times \Gamma_x)$ dB			
				50 dB	$(0,03 + 0,65 \times \Gamma_x)$ dB			
				60 dB	$(0,03 + 0,65 \times \Gamma_x)$ dB			
			5 MHz à 18 GHz	30 dB	$(0,04 + 0,4 \times \Gamma_x)$ dB			
				40 dB	$(0,04 + 0,4 \times \Gamma_x)$ dB			
				50 dB	$(0,04 + 0,4 \times \Gamma_x)$ dB			
				60 dB	$(0,04 + 0,4 \times \Gamma_x)$ dB			
				70 dB	$(0,06 + 0,75 \times \Gamma_x)$ dB			
				80 dB	$(0,06 + 0,75 \times \Gamma_x)$ dB			
				90 dB	$(0,07 + 0,8 \times \Gamma_x)$ dB			
				100 dB	$(0,07 + 0,8 \times \Gamma_x)$ dB			

Γ_x est le module du facteur de réflexion de l'appareil à étalonner ($\Gamma_x < 0,2$)

Les incertitudes calculées pour les fréquences supérieures à 18 GHz correspondent à une ligne de transmission sur guide d'ondes. Pour des mesures sur ligne coaxiale, les incertitudes sont dégradées en conséquence.

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Affaiblissement

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Affaiblissement									
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d’application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode	
AFF30	Affaiblisseurs fixes sur ligne coaxiale 50 Ω, coupleurs, générateurs, synthétiseurs, analyseurs de spectre, récepteur de mesure CEM	Affaiblissement	18 GHz à 26,5 GHz	0 dB	0,005 dB	Variation de puissance, substitution directe en HF, substitution à fréquence intermédiaire 30 MHz	Montures bolométriques	PQ/92-EM-19	
				3 dB	$(0,005 + 0,075 \times \Gamma_x)$ dB				
				6 dB	$(0,005 + 0,075 \times \Gamma_x)$ dB				Affaiblisseurs étalon
				10 dB	$(0,005 + 0,075 \times \Gamma_x)$ dB				
				20 dB	$(0,005 + 0,075 \times \Gamma_x)$ dB				
				30 dB	$(0,035 + 0,35 \times \Gamma_x)$ dB				
				40 dB	$(0,035 + 0,35 \times \Gamma_x)$ dB				
				50 dB	$(0,035 + 0,35 \times \Gamma_x)$ dB				
				60 dB	$(0,035 + 0,35 \times \Gamma_x)$ dB				
				70 dB	$(0,09 + 0,10 \times \Gamma_x)$ dB				
				80 dB	$(0,10 + 0,10 \times \Gamma_x)$ dB				
				90 dB	$(0,11 + 0,11 \times \Gamma_x)$ dB				
			100 dB	$(0,11 + 0,11 \times \Gamma_x)$ dB					
			26,5 GHz à 40 GHz	0 dB	0,005 dB		Montures bolométriques		
				3 dB	$(0,005 + 0,075 \times \Gamma_x)$ dB				
				6 dB	$(0,005 + 0,075 \times \Gamma_x)$ dB				
				10 dB	$(0,005 + 0,075 \times \Gamma_x)$ dB				
				20 dB	$(0,005 + 0,075 \times \Gamma_x)$ dB		Affaiblisseurs		
				30 dB	$(0,08 + 0,14 \times \Gamma_x)$ dB				
				40 dB	$(0,10 + 0,11 \times \Gamma_x)$ dB				
				50 dB	$(0,12 + 0,05 \times \Gamma_x)$ dB				
			60 dB	$(0,14 + 0,05 \times \Gamma_x)$ dB					

Γ_x est le module du facteur de réflexion de l'appareil à étalonner ($\Gamma_x < 0,2$)

Les incertitudes calculées pour les fréquences supérieures à 18 GHz correspondent à une ligne de transmission sur guide d'ondes. Pour des mesures sur ligne coaxiale, les incertitudes sont dégradées en conséquence.

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Affaiblissement

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
AFF40	Affaiblisseurs fixes et coupleurs sur guide d'ondes	Affaiblissement	8,2 GHz à 40 GHz	0 dB	0,005 dB	Variation de puissance, substitution directe en HF, substitution à fréquence intermédiaire 30 MHz	Montures bolométriques	PQ/92-EM-19
AFF50				3 dB	$(0,005 + 0,075 \times \Gamma_x)$ dB			
				6 dB	$(0,005 + 0,075 \times \Gamma_x)$ dB			
				10 dB	$(0,005 + 0,075 \times \Gamma_x)$ dB			
				20 dB	$(0,005 + 0,075 \times \Gamma_x)$ dB			
			30 dB	$(0,035 + 0,35 \times \Gamma_x)$ dB				
			40 dB	$(0,035 + 0,35 \times \Gamma_x)$ dB				
			50 dB	$(0,035 + 0,35 \times \Gamma_x)$ dB				
			60 dB	$(0,035 + 0,35 \times \Gamma_x)$ dB				
AFF60			8,2 GHz à 26,5 GHz	70 dB	$(0,09 + 0,10 \times \Gamma_x)$ dB			
				80 dB	$(0,10 + 0,10 \times \Gamma_x)$ dB			
				90 dB	$(0,11 + 0,11 \times \Gamma_x)$ dB			
				100 dB	$(0,11 + 0,11 \times \Gamma_x)$ dB			
			26,5 GHz à 40 GHz	30 dB	$(0,08 + 0,14 \times \Gamma_x)$ dB			
				40 dB	$(0,10 + 0,11 \times \Gamma_x)$ dB			
				50 dB	$(0,12 + 0,05 \times \Gamma_x)$ dB			
				60 dB	$(0,14 + 0,05 \times \Gamma_x)$ dB			

Γ_x est le module du facteur de réflexion de l'appareil à étalonner ($\Gamma_x < 0,2$)

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant continu / Différence de potentiel								
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
OSC10	Oscilloscopes	Différence de potentiel	Courant continu	6 mV à 120 V	$0,5 \% \times U$	Génération d'une tension étalon	Calibrateur d'oscilloscope	HF-1-28-60-01

U est la valeur de la différence de potentiel exprimée en unités légales

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant alternatif / Différence de potentiel								
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
OSC20	Oscilloscopes	Différence de potentiel	1 kHz ■ (signal rectangulaire)	6 mV à 120 V	$0,6 \% \times U$	Génération d'un signal étalon	Calibrateur d'oscilloscope	HF-1-28-60-01

■ Valeurs ponctuelles

U est la valeur de la différence de potentiel exprimée en unités légales

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Paramètre S

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application		Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
Sij10	Kits de calibrage ou de vérification pour analyseurs de réseaux, charges, affaiblisseurs, filtres, câbles	Paramètres S Réflexion S11 et S22	Type N / PC7	9 kHz à 2 GHz	0,001 à 0,3	0,003	Mesure directe au moyen d'un analyseur de réseau	Analyseur de réseau vectoriel	39M0514
					0,3 à 0,5	0,011			
					0,5 à 1	0,016			
				2 GHz à 10 GHz	0,001 à 0,3	0,004			
					0,3 à 0,5	0,011			
					0,5 à 1	0,016			
				10 GHz à 18 GHz	0,001 à 0,3	0,007			
					0,3 à 0,5	0,011			
					0,5 à 1	0,016			

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Paramètre S

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application		Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
Sij20	Kits de calibrage ou de vérification pour analyseurs de réseaux, charges, affaiblisseurs, filtres, câbles	Paramètres S Réflexion S11 et S22	3,5 mm	9 kHz à 2 GHz	0,001 à 0,3	0,004	Mesure directe au moyen d'un analyseur de réseau	Analyseur de réseaux vectoriel	39M0514
					0,3 à 0,5	0,011			
					0,5 à 1	0,018			
				2 GHz à 10 GHz	0,001 à 0,3	0,004			
					0,3 à 0,5	0,011			
					0,5 à 1	0,018			
				10 GHz à 18 GHz	0,001 à 0,3	0,007			
					0,3 à 0,5	0,011			
					0,5 à 1	0,018			
				18 GHz à 26,5 GHz	0,001 à 0,3	0,008			
					0,3 à 0,5	0,012			
					0,5 à 1	0,018			

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Paramètre S

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application		Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
Sij30	Kits de calibrage ou de vérification pour analyseurs de réseaux, charges, affaiblisseurs, filtres, câbles	Paramètres S Réflexion S11 et S22	K / 2,92 mm / 2,4 mm	9 kHz à 2 GHz	0,001 à 0,3	0,004	Mesure directe au moyen d'un analyseur de réseau	Analyseur de réseaux vectoriel	39M0514
					0,3 à 0,5	0,011			
					0,5 à 1	0,02			
				2 GHz à 10 GHz	0,001 à 0,3	0,004			
					0,3 à 0,5	0,011			
					0,5 à 1	0,02			
				10 GHz à 18 GHz	0,001 à 0,3	0,007			
					0,3 à 0,5	0,011			
					0,5 à 1	0,02			
				18 GHz à 26,5 GHz	0,001 à 0,3	0,008			
					0,3 à 0,5	0,012			
					0,5 à 1	0,02			
				au delà de 26 GHz*	0,001 à 0,3	0,008			
					0,3 à 0,5	0,012			
					0,5 à 1	0,02			

*Jusqu'à 40 GHz pour les connecteurs K / 2,92 mm, jusqu'à 50 GHz pour les connecteurs 2,4 mm.

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Paramètre S

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application		Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
Sij40	Kits de calibrage ou de vérification pour analyseurs de réseaux, charges, affaiblisseurs, filtres, câbles	Paramètres S Transmission S21 et S12	Type N / PC7	9 kHz à 2 GHz	1 (0 dB)	0,001 2 (0,01 dB)	Mesure directe au moyen d'un analyseur de réseau	Analyseur de réseaux vectoriel	39M0514
					0,708 (3 dB)	0,000 82 (0,01 dB)			
					0,5 (6 dB)	0,000 58 (0,01 dB)			
					0,316 (10 dB)	0,000 73 (0,02 dB)			
					0,1 (20 dB)	0,000 46 (0,04 dB)			
					0,03 (30 dB)	0,000 21 (0,06 dB)			
					0,01 (40 dB)	0,000 10 (0,09 dB)			
					0,003 (50 dB)	0,000 062 (0,18 dB)			
					0,001 (60 dB)	0,000 058 (0,5 dB)			
					0,000 3 (70 dB)	0,000 054 (1,55 dB)			
				2 GHz à 10 GHz	1 (0 dB)	0,001 2 (0,01 dB)			
					0,708 (3 dB)	0,000 82 (0,01 dB)			
					0,5 (6 dB)	0,000 58 (0,01 dB)			
					0,316 (10 dB)	0,000 73 (0,02 dB)			
					0,1 (20 dB)	0,000 46 (0,04 dB)			
					0,03 (30 dB)	0,000 21 (0,06 dB)			
					0,01 (40 dB)	0,000 10 (0,09 dB)			
					0,003 (50 dB)	0,000 062 (0,18 dB)			
					0,001 (60 dB)	0,000 058 (0,5 dB)			
					0,000 3 (70 dB)	0,000 054 (1,57 dB)			
				10 GHz à 18 GHz	1 (0 dB)	0,002 3 (0,02 dB)			
					0,708 (3 dB)	0,001 6 (0,02 dB)			
					0,5 (6 dB)	0,001 2 (0,02 dB)			
					0,316 (10 dB)	0,001 1 (0,03 dB)			
					0,1 (20 dB)	0,000 58 (0,05 dB)			
					0,03 (30 dB)	0,000 24 (0,07 dB)			
					0,01 (40 dB)	0,000 13 (0,11 dB)			
					0,003 (50 dB)	0,000 069 (0,2 dB)			
					0,001 (60 dB)	0,000 060 (0,52 dB)			
					0,000 3 (70 dB)	0,000 055 (1,6 dB)			

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Paramètre S

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application		Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
Sij50	Kits de calibrage ou de vérification pour analyseurs de réseaux, charges, affaiblisseurs, filtres, câbles	Paramètres S Transmission S21 et S12	3,5 mm	9 kHz à 2 GHz	1 (0 dB)	0,001 2 (0,01 dB)	Mesure directe au moyen d'un analyseur de réseau	Analyseur de réseaux vectoriel	39M0514
					0,708 (3 dB)	0,000 82 (0,01 dB)			
					0,5 (6 dB)	0,000 58 (0,01 dB)			
					0,316 (10 dB)	0,000 73 (0,02 dB)			
					0,1 (20 dB)	0,000 46 (0,04 dB)			
					0,03 (30 dB)	0,000 21 (0,06 dB)			
					0,01 (40 dB)	0,000 10 (0,09 dB)			
					0,003 (50 dB)	0,000 062 (0,18 dB)			
					0,001 (60 dB)	0,000 058 (0,5 dB)			
					0,000 3 (70 dB)	0,000 054 (1,55 dB)			
				2 GHz à 10 GHz	1 (0 dB)	0,001 2 (0,01 dB)			
					0,708 (3 dB)	0,000 82 (0,01 dB)			
					0,5 (6 dB)	0,000 58 (0,01 dB)			
					0,316 (10 dB)	0,000 73 (0,02 dB)			
					0,1 (20 dB)	0,000 46 (0,04 dB)			
					0,03 (30 dB)	0,000 21 (0,06 dB)			
					0,01 (40 dB)	0,000 10 (0,09 dB)			
					0,003 (50 dB)	0,000 062 (0,18 dB)			
					0,001 (60 dB)	0,000 058 (0,5 dB)			
					0,000 3 (70 dB)	0,000 054 (1,57 dB)			
				10 GHz à 18 GHz	1 (0 dB)	0,002 3 (0,02 dB)			
					0,708 (3 dB)	0,001 6 (0,02 dB)			
					0,5 (6 dB)	0,001 2 (0,02 dB)			
					0,316 (10 dB)	0,001 1 (0,03 dB)			
					0,1 (20 dB)	0,000 58 (0,05 dB)			
					0,03 (30 dB)	0,000 24 (0,07 dB)			
					0,01 (40 dB)	0,000 13 (0,11 dB)			
					0,003 (50 dB)	0,000 069 (0,2 dB)			
					0,001 (60 dB)	0,000 060 (0,52 dB)			
					0,000 3 (70 dB)	0,000 055 (1,6 dB)			

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Paramètre S

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application		Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
Sij50	Kits de calibrage ou de vérification pour analyseurs de réseaux, charges, affaiblisseurs, filtres, câbles	Paramètres S Transmission S21 et S12	3,5 mm	18 GHz à 26,5 GHz	1 (0 dB)	0,004 6 (0,04dB)	Mesure directe au moyen d'un analyseur de réseau	Analyseur de réseaux vectoriel	39M0514
					0,708 (3 dB)	0,003 3 (0,04 dB)			
					0,5 (6 dB)	0,002 3 (0,04 dB)			
					0,316 (10 dB)	0,000 18 (0,05 dB)			
					0,1 (20 dB)	0,000 69 (0,06 dB)			
					0,03 (30 dB)	0,000 28 (0,08 dB)			
					0,01 (40 dB)	0,000 15 (0,13 dB)			
					0,003 (50 dB)	0,000 86 (0,25 dB)			
					0,001 (60 dB)	0,000 69 (0,6 dB)			
					0,000 3 (70 dB)	0,000 062 (1,8 dB)			

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Paramètre S

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application		Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
Sij60	Kits de calibrage ou de vérification pour analyseurs de réseaux, charges, affaiblisseurs, filtres, câbles	Paramètres S Transmission S21 et S12	K / 2,92 mm / 2,4 mm	9 kHz à 2 GHz	1 (0 dB)	0,001 2 (0,01 dB)	Mesure directe au moyen d'un analyseur de réseau	Analyseur de réseaux vectoriel	39M0514
					0,708 (3 dB)	0,000 82 (0,01 dB)			
					0,5 (6 dB)	0,000 58 (0,01 dB)			
					0,316 (10 dB)	0,000 73 (0,02 dB)			
					0,1 (20 dB)	0,000 46 (0,04 dB)			
					0,03 (30 dB)	0,000 21 (0,06 dB)			
					0,01 (40 dB)	0,000 10 (0,09 dB)			
					0,003 (50 dB)	0,000 062 (0,18 dB)			
					0,001 (60 dB)	0,000 058 (0,5 dB)			
					0,000 3 (70 dB)	0,000 054 (1,55 dB)			
				2 GHz à 10 GHz	1 (0 dB)	0,002 3 (0,02 dB)			
					0,708 (3 dB)	0,001 6 (0,02 dB)			
					0,5 (6 dB)	0,001 2 (0,02 dB)			
					0,316 (10 dB)	0,001 1 (0,03 dB)			
					0,1 (20 dB)	0,000 46(0,04 dB)			
					0,03 (30 dB)	0,000 21 (0,06 dB)			
					0,01 (40 dB)	0,000 10 (0,09 dB)			
					0,003 (50 dB)	0,000 066 (0,19 dB)			
					0,001 (60 dB)	0,000 060 (0,52 dB)			
					0,000 3 (70 dB)	0,000 054 (1,57 dB)			
				10 GHz à 18 GHz	1 (0 dB)	0,002 3 (0,02 dB)			
					0,708 (3 dB)	0,001 6 (0,02 dB)			
					0,5 (6 dB)	0,001 7 (0,03 dB)			
					0,316 (10 dB)	0,001 1 (0,03 dB)			
					0,1 (20 dB)	0,000 58 (0,05 dB)			
					0,03 (30 dB)	0,000 24 (0,07 dB)			
					0,01 (40 dB)	0,000 13 (0,11 dB)			
					0,003 (50 dB)	0,000 073 (0,21 dB)			
					0,001 (60 dB)	0,000 063 (0,55 dB)			
					0,000 3 (70 dB)	0,000 058 (1,68 dB)			

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Paramètre S

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application		Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
Sij60	Kits de calibrage ou de vérification pour analyseurs de réseaux, charges, affaiblisseurs, filtres, câbles	Paramètres S Transmission S21 et S12	K / 2,92 mm / 2,4 mm	18 GHz à 26,5 GHz	1 (0 dB)	0,004 6 (0,04dB)	Mesure directe au moyen d'un analyseur de réseau	Analyseur de réseaux vectoriel	39M0514
					0,708 (3 dB)	0,003 3 (0,04 dB)			
					0,5 (6 dB)	0,002 9 (0,05 dB)			
					0,316 (10 dB)	0,002 2 (0,06 dB)			
					0,1 (20 dB)	0,000 81 (0,07 dB)			
					0,03 (30 dB)	0,000 35 (0,1 dB)			
					0,01 (40 dB)	0,000 17 (0,15 dB)			
					0,003 (50 dB)	0,000 093 (0,27 dB)			
					0,001 (60 dB)	0,000 073 (0,63 dB)			
					0,000 3 (70 dB)	0,000 064 (1,85 dB)			
				Au-delà de 26,5 GHz*	1 (0 dB)	0,006 9 (0,06 dB)			
					0,708 (3 dB)	0,004 9 (0,06 dB)			
					0,5 (6 dB)	0,003 5 (0,06 dB)			
					0,316 (10 dB)	0,002 9 (0,08 dB)			
					0,1 (20 dB)	0,001 0 (0,09 dB)			
					0,03 (30 dB)	0,000 45 (0,13 dB)			
					0,01 (40 dB)	0,000 22 (0,19 dB)			
					0,003 (50 dB)	0,000 097 (0,28 dB)			
					0,001 (60 dB)	0,000 078 (0,68 dB)			
					0,000 3 (70 dB)	0,000 073 (2,1 dB)			

* jusqu'à 40 GHz pour les connecteurs K / 2,92 mm, jusqu'à 50 GHz pour les connecteurs 2,4 mm.

Les incertitudes ont été calculées pour chacun des connecteurs appropriés. Les incertitudes sur le module et la phase seront déduites des incertitudes sur les parties réelles et imaginaires.

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Courant alternatif / Impédance

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode			
RSIL-M	Réseaux de stabilisation de ligne, réseau de couplage découplage, impédances hautes fréquences	Impédances RSIL module	3 kHz à 20 kHz	2 Ω à 9 Ω	0,3 Ω	Mesure directe au moyen d'un analyseur de réseau	Analyseur de réseau vectoriel	HF-1-26-60-02-A			
			20 kHz à 50 kHz	6 Ω à 18 Ω	1,6 Ω						
			50 kHz à 1 MHz	11 Ω à 60 Ω	1,6 Ω						
			1 MHz à 10 MHz	de 40 à 60 Ω	2,0 Ω						
			10 MHz à 30 MHz	de 40 à 60 Ω	1,5 Ω						
			10 MHz à 1 GHz	de 40 à 60 Ω	0,5 Ω						
RSIL-P		Impédances RSIL phase	3 kHz à 20 kHz	de +15° à +60°	0,5°				Mesure directe au moyen d'un analyseur de réseau	Analyseur de Réseau vectoriel	HF-1-26-60-03
			20 kHz à 50 kHz	de +30° à +70°	5,0°						
			50 kHz à 1 MHz	de -3° à +70 °	3,0°						
			1 MHz à 10 MHz	de -11° à +25°	2,0°						
			10 MHz à 30 MHz	de -12° à +12°	2,0°						
			10 MHz à 1 GHz	de -12° à +12°	2,0°						
RCD-M		Impédances RCD module	9 kHz à 10 MHz	130 Ω à 170 Ω	5,7 Ω	Mesure directe au moyen d'un analyseur de réseau	Analyseur de Réseau vectoriel	HF-1-26-60-03			
			10 MHz à 400 MHz	130 Ω à 170 Ω	5,7 Ω						
			10 MHz à 400 MHz	100 Ω à 210 Ω	3 Ω à 12 Ω						
			80 MHz à 230 MHz	90 Ω à 210 Ω	1 Ω à 12 Ω						
RCD-P		Impédances RCD phase	9 kHz à 10 MHz	90 Ω à 210 Ω	1,5°				Mesure directe au moyen d'un analyseur de réseau	Analyseur de Réseau vectoriel	HF-1-26-60-03
			10 MHz à 400 MHz	90 Ω à 210 Ω	1,5°						

IMPEDANCES AUTRES

Les incertitudes se déduisent de celles des paramètres S de la présente portée.

Elles sont fonction de la valeur du module de l'impédance dans le domaine fréquentiel ainsi que de la valeur de la phase.

Portée détaillée :

Référence à la portée générale	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie de base	Incertitude additionnelle	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
2-41-AFF10	Synthétiseur de fréquence	Affaiblissement	10 MHz à 18 GHz	20 dB à 50 dB 50 dB à 90 dB	0,05 dB 0,09 dB	Répétabilité	Mesure par transposition de fréquence 30 MHz	Récepteur 30 MHz	HF-1-28-60-03
2-41-PHF10 2-41-PHF-30		Puissance HF	100 kHz à 10 MHz 10 MHz à 15 GHz 15 GHz à 18 GHz 18 GHz à 40 GHz	0,1 mW à 10 mW 0,1 mW à 10 mW 0,1 mW à 10 mW 0,1 mW à 10 mW	1,7 % $\times P$ 2,9 % $\times P$ 5,0 % $\times P$ 5,0 % $\times P$	Répétabilité	Comparaison	Sonde thermoélectrique	
2-41-AFF10 ; 2-41-AFF30 ; 2-41-Sij-40 ; 2-41-Sij-50 ; 2-41-Sij-60 et 2-41-PHF10 ; 2-41-PHF30		Modulation AM	100 kHz à 40 GHz	0 % à 100 %	0,87 %	/	Mesure directe	Analyseur de spectre	

Référence à la portée générale	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie de base	Configuration	Incertitude additionnelle	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
2-41-AFF10 ; 2-41-AFF30	Analyseur de spectre	Affaiblissement	9 kHz à 3 GHz	0 dB à 100 dB	0,4 dB	/	/	Comparaison	Affaiblisseur de référence	HF-1-28-60-02
2-41-PHF10 ; 2-41-PHF-30		Puissance HF niveau de référence	9 kHz à 40 GHz	-10 dB(mW)	0,3 dB	Définir la valeur de l'affaiblisseur d'entrée, de l'excursion, du temps de balayage, du filtre vidéo, du filtre d'analyse (RBW)... Préciser la valeur du moyennage, la nature du détecteur employé	/	Comparaison	Millivoltmètre / Milliwattmètre	HF-1-28-60-02
2-41-PHF10		Puissance HF	30 MHz à 300 MHz	0 dB(mW) à -20 dB(mW)	0,21 dB	Définir si CW ou peigne	/	Comparaison	Millivoltmètre / Milliwattmètre	HF-1-28-60-02
2-41-PHF10 ; 2-41-PHF-30 ; 2-41-AFF10 ; 2-41-AFF30		Puissance HF réponse en fréquence	20 Hz à 40 GHz	-10 dB(mW)	0,4 dB	Définir la valeur de l'affaiblisseur d'entrée, de l'excursion, du temps de balayage, du filtre vidéo, du filtre d'analyse (RBW)... Préciser la valeur du moyennage, la nature du détecteur employé	/	Comparaison	Millivoltmètre / Milliwattmètre	HF-1-28-60-02
2-41-PHF10 ; 2-41-PHF-30 et 2-41-DDP100		Puissance HF écart de niveau en fonction des filtres de résolution	20 Hz à 40 GHz	-10 dB(mW)	0,4 dB	Référence à une valeur de filtre (1 kHz en général)	/	Mesure directe	Millivoltmètre / Milliwattmètre	HF-1-28-60-02
2-41-PHF10 et 2-41-AFF10 ; 2-41-AFF30		Linéarité	1 MHz à 3 GHz	0 dB à - 100 dB	0,4 dB	/	Dégradation par le bruit	Comparaison	Affaiblisseur de référence associé à un millivoltmètre ou un milliwattmètre	HF-1-28-60-02

Référence à la portée générale	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie de base	Configuration	Incertitude additionnelle	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
2-41-PHF10 et 2-41-AFF10 ; 2-41-AFF30	Analyseur de spectre	Gain FI	1 MHz à 3 GHz	+ 20 dB à - 100 dB	0,4 dB	/	Dégradation par le bruit	Comparaison	Affaiblisseur de référence associé à un millivoltmètre ou un milliwattmètre	HF-1-28-60-02
2-03-UDC40 ; 2-41-PHF10 ; 2-41-PHF-30 ; 2-41-AFF10; 2-41-AFF30		Mode impulsionnel indicateur	Bandes A, B	/	0,4 dB	/	/	Comparaison	Générateur d'impulsion, millivoltmètre et milliwattmètre associés à un affaiblisseur de référence	HF-1-28-60-02
2-03-UDC40 ; 2-41-PHF10 ; 2-41-PHF-30 ; 2-41-AFF10; 2-41-AFF30			Bandes C, D et E	< 40 GHz	de 0,4 dB à 0,5 dB	/	/			HF-1-28-60-02
2-41-PHF10 ; 2-41-PHF-30 et 2-41-AFF10 ; 2-40-AFF30		Caractéristique de pondération	Bandes A, B	/	0,4 dB	Définir la valeur de l'affaiblisseur d'entrée, de l'excursion, du temps de balayage, du filtre vidéo, du filtre d'analyse (RBW)... Préciser la valeur du moyennage, la nature du détecteur employé	/	Comparaison	Générateur d'impulsion, millivoltmètre et milliwattmètre associés à un affaiblisseur de référence	HF-1-28-60-02
			Bandes C, D et E	< 40 GHz	de 0,4 dB à 0,5 dB		/			
2-41-Sij10 2-41-Sij20 ; 2-41-Sij30		Facteur de réflexion	10 MHz à 2 GHz	0,001 à 0,3	0,008	/	/	Mesure directe	Analyseur de réseau	39M0514 dégradée par la Note-393-01-22-Paramètres S
		Type N	2 GHz à 10 GHz	0,001 à 0,3	0,010	/	/			
		Type PC7	10 GHz à 18 GHz	0,001 à 0,3	0,020	/	/			
		Facteur de réflexion	10 MHz à 2 GHz	0,001 à 0,3	0,010	/	/			
		Type K, 2,92 mm	2 GHz à 10 GHz	0,001 à 0,3	0,010	/	/			
	2,4 mm et 3,5 mm	> 10 GHz	0,001 à 0,3	0,020	/	/				

Référence à la portée générale	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie de base	Configuration	Incertitude additionnelle	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
2-41-AFF10 ; 2-40-AFF30	Récepteur de mesure	Affaiblissement	9 kHz à 40 GHz	0 dB à 100 dB	0,4 dB	/	/	Comparaison	Affaiblisseur de référence	HF-1-28-60-04
2-41-PHF10 ; 2-41-PHF-30		Puissance HF Niveau de référence	9 kHz à 40 GHz	-10 dB(mW)	0,4 dB	Définir la valeur de l'affaiblisseur d'entrée, du filtre d'analyse (RBW)... Préciser la valeur du moyennage, la nature du détecteur employé ×	/	Comparaison	Millivoltmètre / Milliwattmètre	HF-1-28-60-04
2-41-PHF10 ; 2-41-PHF-30		Puissance HF réponse en fréquence	9 kHz à 40 GHz	-10 dB(mW)	0,4 dB	Définir la valeur de l'affaiblisseur d'entrée, du filtre d'analyse (RBW)... Préciser la valeur du moyennage, la nature du détecteur employé ×	/	Comparaison	Millivoltmètre / Milliwattmètre	HF-1-28-60-04
2-41-UHF10 ; 2-41-PHF10 ; 2-41-PHF-30 ; 2-41-AFF10; 2-41-AFF30		Linéarité	1 MHz à 1 GHz	0 dB à 100 dB	0,4 dB	Définir la valeur de l'affaiblisseur d'entrée, du filtre d'analyse (RBW)... Préciser la valeur du moyennage, la nature du détecteur employé ×	Dégradation par le bruit	Comparaison	Affaiblisseur de référence associé à un millivoltmètre ou un milliwattmètre	HF-1-28-60-04
2-41-UHF10 ; 2-41-PHF10 ; 2-41-PHF-30 ; 2-41-AFF10; 2-41-AFF30		Mode impulsionnel indicateur	Bandes A, B, C, D et E	< 40 GHz	0,4 dB	Définir la valeur de l'affaiblisseur d'entrée, du temps de mesure... Préciser la nature du détecteur employé	/	Comparaison	Générateur d'impulsion, millivoltmètre et milliwattmètre associés à un affaiblisseur de référence	HF-1-28-60-04
		Mode impulsionnel	Bandes A, B, C, D et E	< 40 GHz	0,4 dB à 0,5 dB		/			
		Caractéristique de pondération	Bandes A, B, C, D et E	< 40 GHz	0,4 dB à 0,5 dB		/			
2-41-Sij10 ; 2-41-Sij20 ; 2-41-Sij30		Facteur de réflexion	10 MHz à 2 GHz	0,001 à 0,3	0,008	/	/	Mesure directe	Analyseur de réseau	39M0514 dégradée par la Note-393-01-22-Paramètres S
		Type N	2 GHz à 10 GHz	0,001 à 0,3	0,010	/	/			
		Type PC7	10 GHz à 18 GHz	0,001 à 0,3	0,020	/	/			
		Facteur de réflexion	10 MHz à 2 GHz	0,001 à 0,3	0,010	/	/			
		Type K, 2,92 mm	2 GHz à 10 GHz	0,001 à 0,3	0,010	/	/			
	2,4 mm et 3,5 mm	> 10 GHz	0,001 à 0,3	0,020	/	/				

Référence à la portée générale	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie de base	Configuration	Incertitude additionnelle	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode					
2-03 UDC40 2-03 UDC30	Oscilloscope	Différence de potentiel	Courant continu	6 mV à 120 V	0,5 % × <i>U</i>	Bande passante limitée, moyennage à définir	Résolution de l'indicateur	Mesure directe	Voltmètre étalon associé à un générateur de tension	HF-1-28-60-01					
2-03 UDC80			Courant alternatif rectangulaire 1 kHz	6 mV à 120 V	0,6 % × <i>U</i>	Bande passante limitée, moyennage à définir	Résolution de l'indicateur				Voltmètre étalon				
			Courant alternatif rectangulaire 1 kHz	Calibrateur interne	0,7 % × <i>U</i>	/	/								
2-41-PHF10 2-41-PHF20 2-41-PHF-30	Amplificateur Pré-amplificateur	Gain	de 9 kHz à 26,5 GHz	0 dB à 60 dB	0,32 dB	/	/	Mesure directe	Analyseur de réseau	HF-1-28-60-08 + 39M0514 dégradée par la Note-393-01-22-Paramètres S					
2-41-Sij10			de 26,5 GHz à 40 GHz	0 dB à 60 dB	0,61 dB										
		Facteur de réflexion	10 MHz à 2 GHz	0,001 à 0,3	0,008										
		Type N	2 GHz à 10 GHz	0,001 à 0,3	0,010										
		Type PC7	10 GHz à 18 GHz	0,001 à 0,3	0,020										
2-41-Sij20 ; 2-41-Sij30		Facteur de réflexion	10 MHz à 2 GHz	0,001 à 0,3	0,010										
		Type K, 2,92 mm	2 GHz à 10 GHz	0,001 à 0,3	0,010										
		2,4 mm et 3,5 mm	> 10 GHz	0,001 à 0,3	0,020										
2-03 UDC40	Sonde réductrice de tension associée à un oscilloscope et disposant d'un réceptacle adapté	Différence de potentiel	Courant continu	0 à 1000 V	0,6 %	/	Répétabilité et sensibilité	Mesure directe	Calibrateur	HF-1-21-60-09					
2-03 UDC80			Courant alternatif sinusoïdal 50 Hz à 1 kHz	1 V à 1000 V	0,7 %										
2-03 UDC40	Calibrateur d'oscilloscope	Différence de potentiel	Courant continu	6 mV à 120 V	$2 \times 10^{-4} \times U$ à $3,5 \times 10^{-5} \times U$	Sur une charge de 1 Mohm ou 50 ohms	Répétabilité	Mesure directe	Voltmètre continu	HF-1-21-60-05					
2-03 UDC80		Différence de potentiel	Courant alternatif rectangulaire 1 kHz	6 mV à 120 V	$2,9 \times 10^{-3} \times U$ à $3 \times 10^{-4} \times U$	Sur une charge de 1 Mohm ou 50 ohms Rapport cyclique de 50% uniquement									
2-41-UHF10 ; 2-41-PHF10 ; 2-41-PHF-30		Réponse en fréquence	Courant alternatif HF de 50 kHz à 1000 MHz	60 mV _{CC}	$1,4 \% \times U$ à $3,9 \% \times U$		Répétabilité	Mesure directe	Millivoltmètre HF						
				300 mV _{CC}	$1,3 \% \times U$ à $3,8 \% \times U$										
				600 mV _{CC}	$1,3 \% \times U$ à $3,8 \% \times U$										
				3 V _{CC}	$1,5 \% \times U$ à $3,9 \% \times U$										

Référence à la portée générale	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie de base	Configuration	Incertitude additionnelle	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
2-41-PHF10 ; 2-41-PHF-30	Pince absorbante	Facteur de correction	30 MHz à 1 000 MHz	/	0,42 dB	/	/	Mesure directe	Analyseur de spectre	PQ-92-67-60-01
2-41-PHF10 ; 2-41-PHF-30	Pince de mesure de courant HF	Impédance de transfert	1 kHz à 500 MHz	/	0,6 dBW	Sur JIG défini	Répétabilité + instabilité	Mesure directe	Analyseur de spectre	HF-1-26-60-01
2-41-Sij10 ; 2-41-Sij20 ; 2-41-Sij30 2-41-Sij40 ; 2-41-Sij50 ; 2-41-Sij60	Pince d'injection	Paramètres S	9 kHz à 1 000 MHz	/	Accréditation 2-41	/	Répétabilité + instabilité	Mesure directe	Analyseur de réseau	HF-1-26-60-05
2-03	Boitier mesure de courant de fuite Cellule MD	Impédance d'entrée	10 Hz à 100 kHz	1 kΩ à 600 Ω	0,7% × Z	/	Répétabilité + instabilité	Mesure directe	Voltmètre, résistance, pont RLC	HF-1-26-60-04
			200 kHz à 1 000 kHz	900 Ω à 600 Ω	1,2 % × Z					
		Impédance de transfert	10 Hz à 100 kHz	1 kΩ à 10 Ω	0,7% × Z					
			200 kHz à 1 000 kHz	5 Ω à 0,5 Ω	1,2 % × Z					
		Rapport d'affaiblissement	de 10 Hz à 100 kHz	0 dB à -70 dB	0,09 dB					
			de 100 kHz à 1 000 kHz	0 dB à -70 dB	0,12 dB					
2-41-Sij10	Détecteur à cristal	Facteur de réflexion	10 MHz à 2 GHz	0,001 à 0,3	0,008	/	/	Mesure directe	Analyseur de réseau	39M0514 dégradée par la Note-393-01-22-Paramètres S
2-41-Sij20 ; 2-41-Sij30		Type N	2 GHz à 10 GHz	0,001 à 0,3	0,010					
		Type PC7	10 GHz à 18 GHz	0,001 à 0,3	0,020					
		Facteur de réflexion	10 MHz à 2 GHz	0,001 à 0,3	0,010					
		Type K, 2,92 mm	2 GHz à 10 GHz	0,001 à 0,3	0,010					
		2,4 mm et 3,5 mm	> 10 GHz	0,001 à 0,3	0,020					
2-41-PHF10 ; 2-41-PHF-30 ; 2-03	Différence de potentiel	Courant continu	de 0 mV à 200 mV	5,0 %	Obtenue en sortie avec 1 mW en entrée	Bruit à déterminer lors de l'étalonnage	Mesure directe	Milliwattmètre HF + voltmètre continu	HF-1-18-60-10	

Référence à la portée générale	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie de base	Configuration	Incertitude additionnelle	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
2-41-EM30	Mesureurs de champ électromagnétique	Champ électromagnétique	1 GHz à 18 GHz	0,5 V/m à 200 V/m	$0,15 \times E$ à $0,50 \times E$	Mesure en mode axial	Répétabilité	Production d'un champ avec une antenne de gain connu en chambre anéchoïque	Antenne de gain connu en chambre anéchoïque	390H0122
			18 GHz à 26,5 GHz	0,5 à 60 V/m						
			26,5 GHz à 40 GHz	0,5 à 40 V/m						
2-41-EM50	Mesureurs de champ électromagnétique et de densité de puissance surfacique	Densité de puissance surfacique	1 GHz à 18 GHz	$6,6,10^{-4}$ W/m ² à 100 W/m ²	$0,30 \times P$ à $1,0 \times P_s$	Mesure en mode axial	Répétabilité	Production d'un champ avec une antenne de gain connu en chambre anéchoïque	Antenne de gain connu en chambre anéchoïque	390H0122
			18 GHz à 26,5 GHz	$6,6,10^{-4}$ W/m ² à 10 W/m ²						
			26,5 GHz à 40 GHz	$6,6,10^{-4}$ W/m ² à 4 W/m ²						

Les incertitudes élargies correspondent aux aptitudes en matière de mesures et d'étalonnages (CMC) du laboratoire pour une probabilité de couverture de 95%.

Accréditation rendue obligatoire dans le cadre réglementaire français précisé par le texte cité en référence dans le document Cofrac LAB INF 99 disponible sur www.cofrac.fr

Date de prise d'effet : **14/06/2025** Date de fin de validité : **31/07/2027**

Cette annexe technique annule et remplace l'annexe technique 2-41 Rév. 13.

Comité Français d'Accréditation - 52, rue Jacques Hillairet 75012 PARIS

Tél. : +33 (0)1 44 68 82 20 – Fax : 33 (0)1 44 68 82 21 Siret : 397 879 487 00031

www.cofrac.fr