

Section Laboratoires

ATTESTATION D'ACCREDITATION**ACCREDITATION CERTIFICATE****N° 2-5656 rév. 12**

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

EMITECH

N° SIREN : 344545645

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 :***EMITECH - MONTIGNY****30/32 RUE DES 3 PEUPLES****78180 MONTIGNY-LE- BRETONNEUX**

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* : **26/11/2024**
Date de fin de validité / *expiry date* : **30/04/2026**

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

Le Responsable du Pôle Physique-Mécanique,
Pole manager - Physics-Mechanical,

DocuSigned by:
Stéphane R. (HARD)
694908483BDE4E5...

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° 2-5656 Rév 11.
This certificate cancels and replaces the certificate N° 2-5656 [Rév 11](#).

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° 2-5656 rév. 12

L'accréditation concerne les prestations réalisées par :

EMITECH - MONTIGNY
30/32 RUE DES 3 PEUPLES
78180 MONTIGNY-LE- BRETONNEUX

Dans son unité :

- Laboratoire d'étalonnage en électricité-magnétisme

ELECTRICITE – FREQUENCE / Décharges ElectroStatiques

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Paramètres S
/ Courant alternatif / Impédance
/ Gain d'antenne
/ Facteur d'antenne
/ Facteur de réflexion
/ Impédance
/ Champ Electromagnétique

Pour tous les étalonnages concernant cette accréditation :

() Le laboratoire peut employer d'autres méthodes dès lors que les compétences qu'elles impliquent sont présentes dans sa portée d'accréditation et ce pour la même grandeur et la même valeur ou étendue de mesure. Cependant, le laboratoire ne pourra mentionner des incertitudes meilleures que celles figurant dans sa portée d'accréditation (FLEX2).*

La liste des méthodes équivalentes employées est tenue à jour par le laboratoire

Unité technique : Laboratoire d'étalonnage en électricité-magnétisme

ELECTRICITE - FREQUENCE / Décharges ElectroStatiques

Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode (*)	Commentaire
Générateurs de Décharges Electrostatiques (DES)	Différence de potentiel	Tension de sortie en circuit ouvert en courant continu (U)	1 kV à 30 kV	0,8 %	Mesure directe de la tension en sortie du générateur en mode décharge dans l'air	Ultimètre associé à un diviseur haute tension	Procédure Emitech n°PRTFIC000MET00015 EN 61000-4-2 ISO 10605	/
	Intensité de courant électrique	Amplitude de l'intensité de la 1 ^{ère} crête de courant de décharge (I_p)	3 A à 40 A (Niveau d'essai de 2 kV à 10 kV)	7,0 %	Mesure de tension sur l'impulsion enregistrée par décharge sur cible 2Ω ; Générateur en mode décharge au contact	Cible de courant-atténuateur-câble Atténuateur Oscilloscope	Procédure Emitech n°PRTFIC000MET00015 EN 61000-4-2 ISO 10605 Procédure Emitech n°PRTFIC000MET00015 EN 61000-4-2 ISO 10605 Procédure Emitech n°PRTFIC000MET00015 EN 61000-4-2 ISO 10605	Générateur équipé de la capacité de stockage et de la résistance de décharge : CR = 150 pF / 330 Ω
		Amplitude de l'intensité I_{t1} et I_{t2} aux points t_1 et t_2 de la décroissance de l'impulsion $t_1 = 30$ ns $t_2 = 60$ ns	1 A à 40 A (Niveau d'essai de 2 kV à 10 kV)	7,5 % 7,5 %				
		Amplitude de l'intensité de la 1 ^{ère} crête de courant de décharge (I_p)	40 A à 80 A (Niveau d'essai de 10 kV à 15 kV)	7,5 %				
		Amplitude de l'intensité I_{t1} et I_{t2} aux points t_1 et t_2 de la décroissance de l'impulsion $t_1 = 30$ ns $t_2 = 60$ ns	7 A à 80 A (Niveau d'essai de 10 kV à 15 kV)	8,0 % 8,0 %				

ELECTRICITE - FREQUENCE / Décharges ElectroStatiques (suite)

Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode (*)	Commentaire	
Générateurs de Décharges Electrostatiques (DES)	Durées caractéristiques de signaux impulsionnels (intervalles de temps)	Temps de montée / descente	0,5 ns à 0,7 ns	0,08 ns	Mesure de tension sur l'impulsion enregistrée par décharge sur cible 2Ω ; Générateur en mode décharge au contact	Cible de courant-atténuateur-câble Oscilloscope	Procédure Emitech n°PRTFIC000MET00015	Niveau d'essai de 2 kV à 10 kV	
			0,7 ns à 1 ns	0,09 ns			EN 61000-4-2 ISO 10605		
			1 ns à 1,2 ns	0,11 ns					
			0,5 ns à 0,7 ns	0,08 ns			Procédure Emitech n°PRTFIC000MET00015	Niveau d'essai de 10 kV à 15 kV	
			0,7 ns à 1 ns	0,10 ns			EN 61000-4-2 ISO 10605		
			1 ns à 1,2 ns	0,11 ns					
	Intensité de courant électrique	Amplitude de l'intensité de la 1ère crête de courant de décharge (Ip)	3 A à 40 A (Niveau d'essai de 2 kV à 10 kV)	7,0 %			Procédure Emitech n°PRTFIC000MET00015 ISO 10605	CR = 330 pF / 330 Ω	
		Amplitude de l'intensité It1 et It2 aux points t1 et t2 de la décroissance de l'impulsion t1 = 65 ns t2 = 130 ns t1 = 180 ns t2 = 360 ns t1 = 400 ns t2 = 800 ns	0,15 A à 40 A (Niveau d'essai de 2 kV à 10 kV)	7,5 %			Procédure Emitech n°PRTFIC000MET00015 ISO 10605		CR = 150 pF / 2 000 Ω CR = 330 pF / 2 000 Ω
				7,5 %					
				10,0 %					
				10,0 %					
				10,0 %					

ELECTRICITE - FREQUENCE / Décharges ElectroStatiques (suite)

Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode (*)	Commentaire
Générateurs de Décharges Electrostatiques (DES)	Intensité de courant électrique	Amplitude de l'intensité de la 1ère crête de courant de décharge (Ip)	40 A à 80 A (Niveau d'essai de 10 kV à 15 kV)	7,5 %	Mesure de tension sur l'impulsion enregistrée par décharge sur cible 2 Ω ; Générateur en mode décharge au contact	Cible de courant-atténuateur-câble Atténuateur Oscilloscope	Procédure Emitech n°PRTFIC000MET00015 ISO 10605	CR = 330 pF / 330 Ω CR = 150 pF / 2 000 Ω CR = 330 pF / 2 000 Ω
		Amplitude de l'intensité It1 et It2 aux points t1 et t2 de la décroissance de l'impulsion t1 = 65 ns t2 = 130 ns t1 = 180 ns t2 = 360 ns t1 = 400 ns t2 = 800 ns	0,75 A à 80 A (Niveau d'essai de 10 kV à 15 kV)	8,0 % 8,0 % 10,0 % 10,0 % 10,0 % 10,0 %			Procédure Emitech n°PRTFIC000MET00015 ISO 10605	

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Paramètre S

Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie				Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode (*)
Câbles coaxiaux, affaiblisseurs, filtres, adaptateurs d'impédance, réseaux passifs, coupleurs, splitters, répartiteurs, Pincés d'injection et mesure courant RF ⁽³⁾	Paramètres S Modules S21 et S12	Connecteurs type N de 9 kHz à 18 GHz		$\rho \leq 0,1$	$\rho \leq 0,333$	$\rho \leq 0,5$	$\rho \leq 1,0$	Méthode hétérodyne	Analyseur de réseau vectoriel associé à des kits de calibrage	Procédure Emitech PRTFIC000MET00020
			0 – 40 dB ⁽¹⁾							
			9 kHz – 100 kHz	0,09 dB	0,10 dB	0,10 dB	0,13 dB			
			100 kHz – 10 MHz	0,07 dB	0,07 dB	0,08 dB	0,09 dB			
			10 MHz – 1 GHz	0,07 dB	0,08 dB	0,08 dB	0,10 dB			
			1 GHz – 6 GHz	0,09 dB	0,10 dB	0,12 dB	0,18 dB			
			6 GHz – 8 GHz	0,08 dB	0,09 dB	0,11 dB	0,18 dB			
			8 GHz – 12 GHz	0,10 dB	0,11 dB	0,12 dB	0,17 dB			
			12 GHz – 18 GHz	0,13 dB	0,15 dB	0,16 dB	0,24 dB			
			40 – 50 dB ⁽¹⁾							
			9 kHz – 100 kHz	0,10 dB	0,11 dB	0,11 dB	0,14 dB			
			100 kHz – 10 MHz	0,07 dB	0,08 dB	0,08 dB	0,09 dB			
			10 MHz – 1 GHz	0,07 dB	0,08 dB	0,08 dB	0,10 dB			
			1 GHz – 6 GHz	0,09 dB	0,10 dB	0,12 dB	0,18 dB			
			6 GHz – 8 GHz	0,09 dB	0,10 dB	0,12 dB	0,19 dB			
			8 GHz – 12 GHz	0,10 dB	0,11 dB	0,12 dB	0,17 dB			
			12 GHz – 18 GHz	0,13 dB	0,15 dB	0,16 dB	0,24 dB			

⁽¹⁾ Affaiblissement de l'objet sous test ρ Module du facteur de réflexion

⁽³⁾ Les incertitudes des pincés se déduisent de mesures de paramètres S21 sur Jig adapté.

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Paramètre S (suite)

Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie				Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode (*)
				$\rho \leq 0,1$	$\rho \leq 0,333$	$\rho \leq 0,5$	$\rho \leq 1,0$			
Câbles coaxiaux, affaiblisseurs, filtres, adaptateurs d'impédance, réseaux passifs, coupleurs, splitters, répartiteurs, Pincés d'injection et mesure courant RF ⁽³⁾	Paramètres S Modules S21 et S12	Connecteurs type N de 9 kHz à 18 GHz	50 – 60 dB ⁽¹⁾					Méthode hétérodyne	Analyseur de réseau vectoriel associé à des kits de calibrage	Procédure Emitech PRTFIC000MET00020
			9 kHz – 100 kHz	0,17 dB	0,17 dB	0,17 dB	0,19 dB			
			100 kHz – 10 MHz	0,14 dB	0,14 dB	0,14 dB	0,15 dB			
			10 MHz – 1 GHz	0,09 dB	0,09 dB	0,09 dB	0,11 dB			
			1 GHz – 6 GHz	0,09 dB	0,10 dB	0,12 dB	0,19 dB			
			6 GHz – 8 GHz	0,10 dB	0,11 dB	0,13 dB	0,19 dB			
			8 GHz – 12 GHz	0,11 dB	0,11 dB	0,12 dB	0,17 dB			
			12 GHz – 18 GHz	0,13 dB	0,15 dB	0,17 dB	0,24 dB			
			60 – 70 dB ⁽¹⁾							
			9 kHz – 100 kHz	0,23 dB	0,23 dB	0,23 dB	0,24 dB			
			100 kHz – 10 MHz	0,24 dB	0,24 dB	0,24 dB	0,24 dB			
			10 MHz – 1 GHz	0,15 dB	0,15 dB	0,15 dB	0,16 dB			
			1 GHz – 6 GHz	0,16 dB	0,17 dB	0,18 dB	0,22 dB			
			6 GHz – 8 GHz	0,11 dB	0,11 dB	0,12 dB	0,19 dB			
			8 GHz – 12 GHz	0,15 dB	0,16 dB	0,17 dB	0,20 dB			
			12 GHz – 18 GHz	0,16 dB	0,17 dB	0,19 dB	0,26 dB			

⁽¹⁾ Affaiblissement de l'objet sous test ρ Module du facteur de réflexion

⁽³⁾ Les incertitudes des pincés se déduisent de mesures de paramètres S21 sur Jig adapté.

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Paramètre S (suite)

Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie				Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode (*)
				$\rho \leq 0,1$	$\rho \leq 0,333$	$\rho \leq 0,5$	$\rho \leq 1,0$			
Câbles coaxiaux, affaiblisseurs, filtres, adaptateurs d'impédance, réseaux passifs, coupleurs, splitters, répartiteurs, Pincés d'injection et mesure courant RF ⁽³⁾	Paramètres S Modules S21 et S12	Connecteurs type N de 9 kHz à 18 GHz	70 – 80 dB ⁽¹⁾					Méthode hétérodyne	Analyseur de réseau vectoriel associé à des kits de calibrage	Procédure Emitech PRTFIC000MET00020
			9 kHz – 100 kHz	0,70 dB	0,70 dB	0,70 dB	0,70 dB			
			100 kHz – 10 MHz	0,73 dB	0,73 dB	0,73 dB	0,73 dB			
			10 MHz – 1 GHz	0,36 dB	0,36 dB	0,36 dB	0,36 dB			
			1 GHz – 6 GHz	0,20 dB	0,20 dB	0,21 dB	0,23 dB			
			6 GHz – 8 GHz	0,23 dB	0,23 dB	0,23 dB	0,25 dB			
			8 GHz – 12 GHz	0,37 dB	0,37 dB	0,37 dB	0,38 dB			
			12 GHz – 18 GHz	0,43 dB	0,43 dB	0,44 dB	0,46 dB			
			80 – 90 dB							
			9 kHz – 100 kHz			2,2 dB				
			100 kHz – 10 MHz			2,4 dB				
			10 MHz – 1 GHz			1,3 dB				
			1 GHz – 8 GHz			0,8 dB				
			8 GHz – 18 GHz			1,3 dB				
			90 – 100 dB							
			9 kHz – 100 kHz			7,1 dB				
			100 kHz – 10 MHz			10,9 dB				
			10 MHz – 1 GHz			3,9 dB				
			1 GHz – 8 GHz			2,7 dB				
			8 GHz – 18 GHz			4,2 dB				

⁽¹⁾ Affaiblissement de l'objet sous test ρ Module du facteur de réflexion

⁽³⁾ Les incertitudes des pincés se déduisent de mesures de paramètres S21 sur Jig adapté.

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Paramètre S (suite)

Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie				Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode (*)
				$\rho \leq 0,1$	$\rho \leq 0,333$	$\rho \leq 0,5$	$\rho \leq 1,0$			
Câbles coaxiaux, affaiblisseurs, filtres, adaptateurs d'impédance, réseaux passifs, coupleurs, splitters, répartiteurs	Paramètres S Modules S11 et S22	Connecteurs type N de 9 kHz à 18 GHz	0 – 3 dB ⁽¹⁾					Méthode hétérodyne	Analyseur de réseau vectoriel associé à des kits de calibrage	Procédure Emitech PRTFIC000MET00020
			9 kHz – 100 kHz	0,009	0,011	0,012	0,020			
			100 kHz – 10 MHz	0,008	0,008	0,009	0,014			
			10 MHz – 1 GHz	0,008	0,009	0,011	0,017			
			1 GHz – 6 GHz	0,015	0,016	0,019	0,033			
			6 GHz – 8 GHz	0,019	0,020	0,023	0,036			
			8 GHz – 12 GHz	0,018	0,019	0,021	0,030			
			12 GHz – 18 GHz	0,026	0,028	0,030	0,045			
			3 à 100 dB ⁽¹⁾							
			9 kHz – 100 kHz	0,009	0,010	0,012	0,019			
			100 kHz – 10 MHz	0,008	0,008	0,009	0,014			
			10 MHz – 1 GHz	0,008	0,009	0,010	0,017			
			1 GHz – 6 GHz	0,015	0,016	0,019	0,032			
			6 GHz – 8 GHz	0,019	0,020	0,022	0,035			
			8 GHz – 12 GHz	0,018	0,019	0,020	0,030			
			12 GHz – 18 GHz	0,026	0,027	0,030	0,044			

⁽¹⁾ Affaiblissement de l'objet sous test
 ρ Module du facteur de réflexion

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Paramètre S (suite)

Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie				Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode (*)
				$\rho \leq 0,1$	$\rho \leq 0,333$	$\rho \leq 0,5$	$\rho \leq 1,0$			
Charges 50 Ω , entrées de dispositifs de mesure dont préamplificateur	Paramètres S Modules S11 et S22	Connecteurs type N de 9 kHz à 18 GHz	9 kHz – 100 kHz	0,009	0,010	0,012	0,018	Méthode hétérodyne	Analyseur de réseau vectoriel associé à des kits de calibrage	Procédure Emitech PRTFIC000MET00020
			100 kHz – 10 MHz	0,008	0,008	0,009	0,013			
			10 MHz – 1 GHz	0,008	0,009	0,010	0,016			
			1 GHz – 6 GHz	0,014	0,016	0,019	0,032			
			6 GHz – 8 GHz	0,019	0,020	0,022	0,035			
			8 GHz – 12 GHz	0,018	0,019	0,020	0,029			
			12 GHz – 18 GHz	0,026	0,027	0,030	0,043			

(1) Affaiblissement de l'objet sous test
 ρ Module du facteur de réflexion

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Paramètre S (suite)

Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie				Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode (*)
				$\rho \leq 0,1$	$\rho \leq 0,333$	$\rho \leq 0,5$	$\rho \leq 1,0$			
Préamplificateur	Paramètres S Module S21	Connecteurs type N de 9 kHz à 18 GHz	0 dB – 40 dB ⁽²⁾					Méthode hétérodyne	Analyseur de réseau vectoriel associé à des kits de calibrage	Procédure Emitech PRTFIC000MET00021
			9 kHz – 100 kHz	0,13 dB	0,13 dB	0,14 dB	0,16 dB			
			100 kHz – 10 MHz	0,10 dB	0,10 dB	0,11 dB	0,11 dB			
			10 MHz – 1 GHz	0,10 dB	0,10 dB	0,11 dB	0,13 dB			
			1 GHz – 6 GHz	0,13 dB	0,14 dB	0,15 dB	0,20 dB			
			6 GHz – 8 GHz	0,11 dB	0,12 dB	0,14 dB	0,20 dB			
			8 GHz – 12 GHz	0,14 dB	0,15 dB	0,16 dB	0,19 dB			
			12 GHz – 18 GHz	0,18 dB	0,19 dB	0,21 dB	0,27 dB			
			40 dB – 50 dB ⁽²⁾							
			9 kHz – 100 kHz	0,15 dB	0,15 dB	0,16 dB	0,17 dB			
			100 kHz – 10 MHz	0,13 dB	0,13 dB	0,13 dB	0,14 dB			
			10 MHz – 1 GHz	0,11 dB	0,11 dB	0,11 dB	0,13 dB			
			1 GHz – 6 GHz	0,13 dB	0,14 dB	0,15 dB	0,20 dB			
			6 GHz – 8 GHz	0,13 dB	0,14 dB	0,15 dB	0,21 dB			
			8 GHz – 12 GHz	0,15 dB	0,15 dB	0,16 dB	0,19 dB			
			12 GHz – 18 GHz	0,18 dB	0,19 dB	0,21 dB	0,27 dB			

⁽²⁾ Gain du préamplificateur sous test
 ρ Module du facteur de réflexion

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Paramètre S (suite)

Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie				Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode (*)
Préamplificateur	Paramètres S Module S21	Connecteurs type N de 9 kHz à 18 GHz		$\rho \leq 0,1$	$\rho \leq 0,333$	$\rho \leq 0,5$	$\rho \leq 1,0$	Méthode hétérodyne	Analyseur de réseau vectoriel associé à des kits de calibrage	Procédure Emitech PRTFIC000MET00021
			50 dB – 60 dB ⁽²⁾							
			9 kHz – 100 kHz	0,29 dB	0,29 dB	0,29 dB	0,29 dB			
			100 kHz – 10 MHz	0,29 dB	0,29 dB	0,29 dB	0,29 dB			
			10 MHz – 1 GHz	0,17 dB	0,17 dB	0,17 dB	0,18 dB			
			1 GHz – 6 GHz	0,13 dB	0,14 dB	0,15 dB	0,21 dB			
			6 GHz – 8 GHz	0,14 dB	0,15 dB	0,16 dB	0,21 dB			
			8 GHz – 12 GHz	0,15 dB	0,16 dB	0,17 dB	0,20 dB			
			12 GHz – 18 GHz	0,19 dB	0,20 dB	0,22 dB	0,28 dB			
Antenne biconique, bilog	Symétrie de l'antenne (S12)	Distance 10 m 20 MHz à 300 MHz	± 20 dB	0,35 dB				Méthode à 2 antennes avec mesure relative	Site champ libre avec plan de masse VNA Kit de calibrage Antenne	PRT FIC 000 MET 00038 CISPR 16-1-6 CISPR 16-1-4 ANSI C63.5

⁽²⁾ Gain du préamplificateur sous test
 ρ Module du facteur de réflexion

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Impédance

Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode (*)	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
Réseau de stabilisation d'impédance de ligne (RSIL)	Module de l'impédance	De 9 kHz à 10 MHz	$Z \leq 10 \, \Omega$ $10 \, \Omega < Z \leq 40 \, \Omega$ $40 \, \Omega < Z \leq 60 \, \Omega$ $60 \, \Omega < Z \leq 80 \, \Omega$ $80 \, \Omega < Z \leq 200 \, \Omega$	0,75 Ω 1,2 Ω 1,7 Ω 2,5 Ω $0,07 \times Z - 3 \, \Omega$	Méthode hétérodyne	Analyseur de réseau vectoriel associé à des kits de calibrage	Procédure Emitech PRTFIC000MET00023
		De 10 MHz à 30 MHz	$Z < 10 \, \Omega$ $10 \, \Omega < Z \leq 40 \, \Omega$ $40 \, \Omega < Z \leq 60 \, \Omega$ $60 \, \Omega < Z \leq 80 \, \Omega$ $80 \, \Omega < Z \leq 200 \, \Omega$	1,3 Ω 1,6 Ω 2,1 Ω 3,0 Ω $0,09 \times Z - 4 \, \Omega$			
		De 30 MHz à 100 MHz	$Z \leq 40 \, \Omega$ $40 \, \Omega < Z \leq 60 \, \Omega$ $40 \, \Omega < Z \leq 80 \, \Omega$ $80 \, \Omega < Z \leq 200 \, \Omega$	3,5 Ω 4,0 Ω 4,5 Ω $0,08 \times Z - 2 \, \Omega$			
		De 100 MHz à 200 MHz	$Z \leq 40 \, \Omega$ $40 \, \Omega < Z \leq 80 \, \Omega$ $80 \, \Omega < Z \leq 200 \, \Omega$	6,0 Ω 6,5 Ω $0,07 \times Z + 1 \, \Omega$			
		De 200 MHz à 300 MHz	$Z \leq 80 \, \Omega$ $80 \, \Omega < Z \leq 200 \, \Omega$	10,0 Ω $0,05 \times Z + 6 \, \Omega$			
		De 300 MHz à 400 MHz	$Z \leq 200 \, \Omega$	18,0 Ω			

RSIL/RSI FACTEUR DE DIVISION DE TENSION ET FACTEUR DE DECOUPLAGE :

Les incertitudes se déduisent de celles des paramètres S12 et S21 de la présente portée. Elles sont fonction de la valeur des affaiblissements mesurés dans le domaine fréquentiel. Les incertitudes élargies correspondent aux aptitudes en matière de mesures et d'étalonnages (CMC) du laboratoire pour une probabilité de couverture de 95%.

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Impédance (suite)

Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode (*)	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
Réseau de stabilisation d'impédance de ligne (RSIL)	Phase de l'impédance	De 9 kHz à 10 MHz	$0,5 \Omega < Z \leq 1 \Omega$	35,0 °	Méthode hétérodyne	Analyseur de réseau vectoriel associé à des kits de calibrage	Procédure Emitech PRTFIC000MET00023
			$1 \Omega < Z \leq 2 \Omega$	18,0 °			
			$2 \Omega < Z \leq 4 \Omega$	9,0 °			
			$4 \Omega < Z \leq 5 \Omega$	5,0 °			
			$5 \Omega < Z \leq 6 \Omega$	4,0 °			
			$6 \Omega < Z \leq 9 \Omega$	3,5 °			
			$9 \Omega < Z \leq 10 \Omega$	3,0 °			
			$10 \Omega < Z \leq 20 \Omega$	2,5 °			
			$20 \Omega < Z \leq 100 \Omega$	1,5 °			
			$100 \Omega < Z \leq 200 \Omega$	2,0 °			
			$0,5 \Omega < Z \leq 1 \Omega$	45,0 °			
			$1 \Omega < Z \leq 2 \Omega$	25,0 °			
			$2 \Omega < Z \leq 4 \Omega$	12,0 °			
			$4 \Omega < Z \leq 5 \Omega$	6,0 °			
			$5 \Omega < Z \leq 6 \Omega$	5,0 °			
			$6 \Omega < Z \leq 9 \Omega$	4,5 °			
			$9 \Omega < Z \leq 10 \Omega$	3,5 °			
			$10 \Omega < Z \leq 20 \Omega$	3,0 °			
			$20 \Omega < Z \leq 100 \Omega$	2,5 °			
			$100 \Omega < Z \leq 200 \Omega$	3,0 °			
			$0,5 \Omega < Z \leq 1 \Omega$	45,0 °			
			$1 \Omega < Z \leq 2 \Omega$	25,0 °			
			$2 \Omega < Z \leq 4 \Omega$	13,0 °			
			$4 \Omega < Z \leq 5 \Omega$	9,0 °			
			$5 \Omega < Z \leq 6 \Omega$	8,0 °			
			$6 \Omega < Z \leq 9 \Omega$	7,5 °			
			$9 \Omega < Z \leq 20 \Omega$	7,0 °			
			$20 \Omega < Z \leq 200 \Omega$	6,5 °			

RSIL/RSI FACTEUR DE DIVISION DE TENSION ET FACTEUR DE DECOUPLAGE :

Les incertitudes se déduisent de celles des paramètres S12 et S21 de la présente portée. Elles sont fonction de la valeur des affaiblissements mesurés dans le domaine fréquentiel. Les incertitudes élargies correspondent aux aptitudes en matière de mesures et d'étalonnages (CMC) du laboratoire pour une probabilité de couverture de 95%.

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Impédance (suite)

Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode (*)	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
Réseau de stabilisation d'impédance de ligne (RSIL)	Phase de l'impédance	De 100 MHz à 400 MHz	$0,5 \Omega < Z \leq 1 \Omega$ $1 \Omega < Z \leq 2 \Omega$ $2 \Omega < Z \leq 4 \Omega$ $4 \Omega < Z \leq 5 \Omega$ $5 \Omega < Z \leq 6 \Omega$ $6 \Omega < Z \leq 9 \Omega$ $9 \Omega < Z \leq 200 \Omega$	45,0 ° 25,0 ° 15,0 ° 11,0 ° 10,0 ° 9,5 ° 9,0 °	Méthode hétérodyne	Analyseur de réseau vectoriel associé à des kits de calibrage	Procédure Emitech PRTFIC000MET00023
RCD Réseau de stabilisation d'impédance (RSI)	Module de l'impédance	De 150 kHz à 30 MHz	$50 \Omega < Z \leq 300 \Omega$	$0,000 2 \times Z ^2 + 0,5 \Omega$			
		De 30 MHz à 80 MHz		$0,000 18 \times Z ^2 + 1 \Omega$			
		De 80 MHz à 230 MHz		$0,000 15 \times Z ^2 + 4 \Omega$			
		De 230 MHz à 300 MHz		$0,000 13 \times Z ^2 + 6,5 \Omega$			
	Phase de l'impédance	De 150 kHz à 30 MHz	De -90 ° à 90 °	$0,005 \times Z + 2 ^\circ$			
		De 30 MHz à 80 MHz		$0,005 \times Z + 4,5 ^\circ$			
		De 80 MHz à 300 MHz		9,00 °			

RSIL/RSI FACTEUR DE DIVISION DE TENSION ET FACTEUR DE DECOUPLAGE :

Les incertitudes se déduisent de celles des paramètres S12 et S21 de la présente portée. Elles sont fonction de la valeur des affaiblissements mesurés dans le domaine fréquentiel

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

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Facteur d'antenne

Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure		Incertitude élargie	Principe de la méthode (*)	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
Antenne cornet	Facteur d'antenne	Distance 3 m 1 GHz à 18 GHz	Fa ≤ 60 dB/m	1 GHz à 5 GHz	1,3 dB	Méthode des 3 antennes	Antennes, chambre anéchoïque (FAR), analyseur de réseau vectoriel	PRT FIC 000 MET 00075 CISPR 16-1-6 ANSI C63.5
				5 GHz à 15 GHz	1,1 dB			
				15 GHz à 18 GHz	1,2 dB			
		Distance 1m 1 GHz à 18 GHz	Fa ≤ 60 dB/m	1 GHz à 5 GHz	1,2 dB			PRT FIC 000 MET 00076 CISPR 16-1-6 SAE ARP958
				5 GHz à 15 GHz	1,1 dB			
				15 GHz à 18 GHz	1,6 dB			
Distance 1 m 0,2 GHz à 2 GHz		Fa ≤ 50 dB/m	0,2 GHz à 1 GHz	0,7 dB	PRT FIC 000 MET 00078 SAE ARP958			
			1 GHz à 2 GHz	2,1 dB				
Antenne log périodique		Distance 1 m 0,2 GHz à 1 GHz	Fa ≤ 50 dB/m	0,2 GHz à 1 GHz	0,7 dB			PRT FIC 000 MET 00077 SAE ARP958

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Facteur d'antenne (suite)

Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode (*)	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
Antenne biconique, Logpériodique, Bilog, Dipôle	Facteur d'antenne	Distance 10 m 20 MHz à 1 000 MHz	$F_a \leq 60$ dB/m	0,9 dB à 1,3 dB	SSM (Standard Site Method) Méthode des 3 antennes au dessus d'un plan de masse de référence	Site champ libre avec plan de masse VNA Kit de calibrage Antenne	PRT FIC 000 MET 00038 CISPR 16-1-6 ANSI C63.5
Antenne biconique, bilog	Facteur d'antenne	Distance 1 m 20 MHz à 300 MHz	$F_a \leq 60$ dB/m	0,9 dB	Méthode des 3 antennes	Site champ libre VNA Kit de calibrage Antenne	PRT FIC 000 MET 00084 SAE ARP958
Antenne cadre et boucle	Facteur d'antenne champ magnétique FA_H	9 kHz – 80 MHz	-51,5 dBS/m à 0 dBS/m	0,9 dB	Méthode de la cellule TEM	Cellule TEM, VNA, kit de calibrage, charge Amplificateur, Atténuateur	PRT FIC 000 MET 00018 CISPR 16-1-6
			0 dBS/m à 65 dBS/m	1,1 dB			
	Facteur d'antenne champ électrique FA_E	9 kHz – 80 MHz	0 dB/m à 51,5 dB/m	0,9 dB			
			51,5 dB/m à 116,5 dB/m	1,1 dB			
Antenne fouet	Facteur d'antenne	9 kHz – 30 MHz	$F_a \leq 65$ dB/m	1,3 dB	Méthode de la capacité équivalente	VNA, kit de calibrage, capacité	PRT FIC 000 MET 00042 CISPR 16-1-6 ANSI C63.5 SAE ARP958
		9 kHz – 100 kHz	$85 \text{ dB/m} \leq F_a < 65 \text{ dB/m}$	1,5 dB			

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Gain d'antenne

Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode (*)	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
Antenne cornet	Gain	Distance 3 m 1 GHz à 18 GHz	1 GHz à 5 GHz	1,3 dB	Méthode des 3 antennes	Antennes, chambre anéchoïque (FAR), analyseur de réseau vectoriel	PRT FIC 000 MET 00075 CISPR 16-1-6 SAE ARP958
			5 GHz à 15 GHz	1,1 dB			
			15 GHz à 18 GHz	1,2 dB			
		Distance 1 m 1 GHz à 18 GHz	1 GHz à 5 GHz	1,2 dB			PRT FIC 000 MET 00076 CISPR 16-1-6 SAE ARP958
			5 GHz à 15 GHz	1,1 dB			
			15 GHz à 18 GHz	1,6 dB			
		Distance 1 m 0,2 GHz à 2 GHz	0,2 GHz à 1 GHz	0,7 dB			PRT FIC 000 MET 00078 SAE ARP958
			1 GHz à 2 GHz	2,1 dB			

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Facteur de réflexion

Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure		Incertitude élargie	Principe de la méthode (*)	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
Antenne cornet	Module du facteur réflexion	1 GHz à 18 GHz	$\rho \leq 1$	$\rho \leq 0,35$	0,06	Méthode hétérodyne	Antennes, chambre anéchoïque (FAR), analyseur de réseau vectoriel	PRT FIC 000 MET 00075
				$0,35 < \rho \leq 0,7$	0,09			PRT FIC 000 MET 00076
				$0,7 < \rho \leq 1$	0,12			
Distance 1 m 0,2 GHz à 2 GHz		$\rho \leq 1$	0,04	PRT FIC 000 MET 00078				
Antenne log périodique		Distance 1 m 0,2 GHz à 1 GHz	$\rho \leq 1$	0,04	PRT FIC 000 MET 00077			
Antenne biconique, Logpériodique, Bilog, Dipôle		20 MHz – 1 GHz	$\rho \leq 1$	0,03	Site champ libre avec plan de masse VNA Kit de calibrage		PRT FIC 000 MET 00038 PRT FIC 000 MET 00084	

ROS :

Les valeurs et incertitudes du rapport d'onde stationnaire se déduisent de celles du module du facteur de réflexion selon $ROS = (1+\rho) / (1-\rho)$

ELECTRICITE HAUTE FREQUENCE / Champ Electromagnétique

Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode (*)	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
Mesureur de champ Sonde isotropique	Champ électromagnétique Mesure de champ E Réponse en fréquence / Linéarité	10 kHz – 1GHz	1 V/m – 250 V/m	1 dB à 1,4 dB	Etalonnage par substitution	Sonde de mesure de champ étalon et cellule GTEM	PRT FIC 000 MET 00008 IEEE - 1309
		1 GHz – 18 GHz	1 V/m – 100 V/m	1,8 dB à 2,2 dB	Génération de champ étalon	Antenne de gain connu en chambre anéchoïque	
	Champ électromagnétique Mesure de champ E Anisotropie	10 kHz – 1 GHz	1 V/m à 100 V/m	0,35 dB à 0,75 dB	Isotropie / champ de référence	Cellule GTEM	
		1 GHz – 18 GHz		0,5 dB	Isotropie / champ de référence	Antenne et chambre anéchoïque	

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 : **26/11/2024** Date de fin de validité : **30/04/2026**

Cette annexe technique annule et remplace l'annexe technique 2-5656 Rév. 11.

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

Accréditation Non Valide