
Rapport d'essai

Champ électromagnétique in situ

Selon le protocole ANFR DR15-3.1 du 9 juillet 2015

Référence du rapport d'essai	R_SO3120_1_1PUB
Commune	NIORT
Adresse du site	11 RUE Paul Langevin

Vérification/Approbation	Directeur Technique	
--------------------------	---------------------	--

La version électronique disponible sur le site <http://www.cartoradio.fr> fait foi.

Ce document comporte 23 pages.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
Exem – Prologue 1 – 815 La Pyrénéenne – 31670 Labège Cedex – Siret : 523 968 659 00020
Tél : 05-61-62-96-36 – Fax : 09-85-62-40-62 – E-Mail : contact@exem.fr
SAS au capital de 100 000 €- R.C.S. Toulouse 523 968 659 – APE : 7112B

Table des matières

1 Synthèse	5
1.1 Principaux résultats	5
1.2 Déclaration de conformité	5
2 Références	6
3 Objet de l'essai, expression de la demande et conditions de la mesure	7
3.1 Objet	7
3.2 Expression de la demande	7
4 Analyse du site	8
4.1 Émetteurs environnants	8
4.2 Émetteurs visibles depuis le site de mesure	8
4.3 Relevés intermédiaires	10
5 Point de mesure A	11
5.1 Description du point de mesure	11
5.2 Conditions de mesure	12
5.3 Cas A	13
5.4 Mesures par service	14
A Reportage photo	15
B Système de mesure et incertitude de mesure	16
B.1 Système de mesure	16
B.2 Certificats d'étalonnage	17
B.3 Détails des incertitudes de mesure	22

Révisions

Indice	Date	Nature des révisions
A	22/07/2016	Edition initiale

1 Synthèse

1.1 Principaux résultats

Au point retenu A, situé 11 RUE Paul Langevin – 79000 NIORT, la valeur du cas A est mesurée à 0,36 V/m. La valeur limite de référence la plus faible dans la bande de fréquence est de 27,5 V/m.

Le service pour lequel le niveau maximal a été mesuré à 0,26 V/m est : *Téléphonie mobile 2100 MHz*.

1.2 Déclaration de conformité

Les niveaux de champ obtenus au cas A étant inférieurs à 6 V/m, la conformité du niveau d'exposition au champ électromagnétique dans la bande 100 kHz – 6 GHz vis-à-vis du décret n° 2002-775 du 3 mai 2002 est donc déclarée¹.

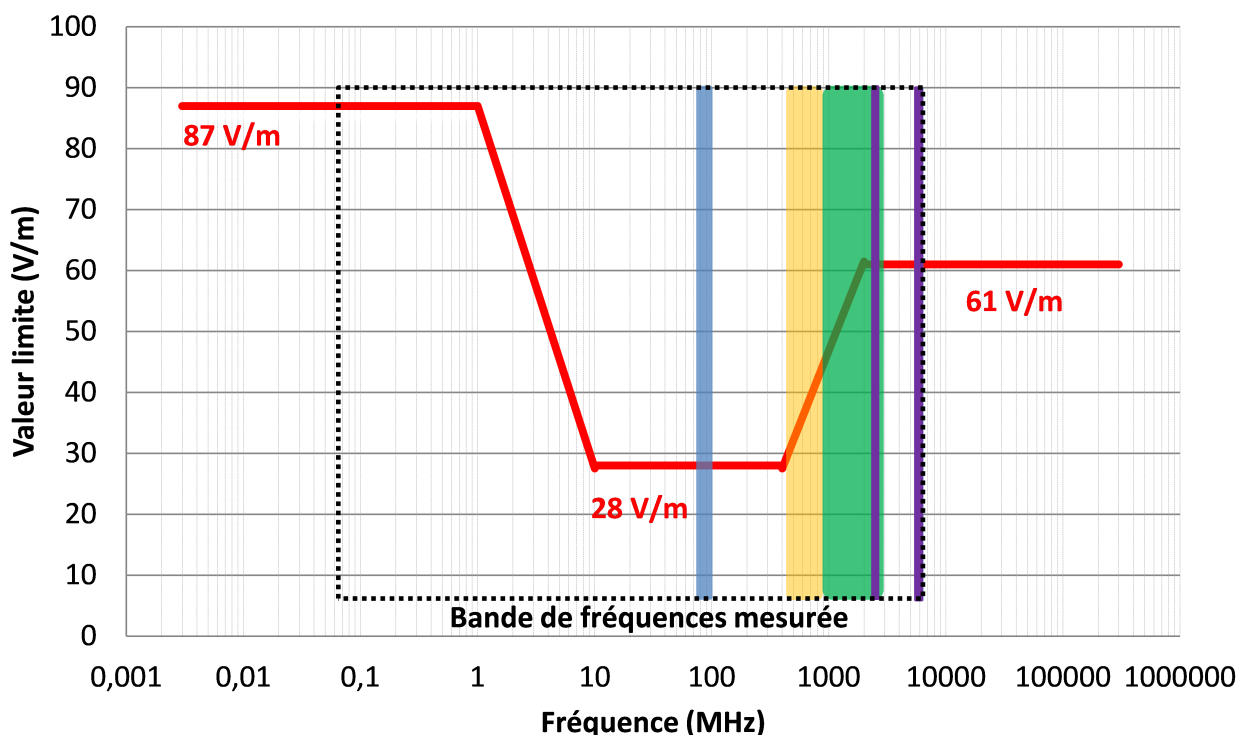
1. Pour déclarer ou non la conformité, il n'est pas tenu compte de l'incertitude associée aux résultats.

2 Références

La version actuelle du protocole est la version ANFR DR15-3.1 du 9 juillet 2015. Il est disponible sur le site de l'Agence www.anfr.fr.

Le décret n° 2002-775 du 3 mai 2002 pris en application du 12° de l'article L32 du code des Postes et Communications électroniques est relatif aux valeurs-limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques.

Le graphe suivant fournit les valeurs-limites du champ électrique avec quelques exemples d'application.



- FM : Radiodiffusion sonore analogique
- TNT : Télévision Numérique Terrestre
- Téléphonie mobile et haut débit mobile : 2G, 3G et 4G
- WiFi : Réseau locaux radioélectriques utilisant la technologie WiFi

3 Objet de l'essai, expression de la demande et conditions de la mesure

3.1 Objet

L'objet du document est de présenter les résultats des mesures de champ électromagnétique in situ effectuées suivant le protocole de l'Agence nationale des fréquences par rapport aux valeurs limites d'exposition du public.

Les résultats de champ électromagnétique ne valent que pour l'emplacement spécifié et à la date des mesures.

L'essai couvre la bande 100 kHz – 6 GHz. Il est réalisé en ondes formées, la mesure de l'intensité d'une seule composante électrique ou magnétique est donc suffisante.

3.2 Expression de la demande

L'objectif de la demande est de :

- Vérifier la conformité de l'exposition aux valeurs réglementaires
- Connaître le détail de l'exposition pour un ou plusieurs services (Télévision, radio FM, Téléphonie mobile, DECT, WiFi...)

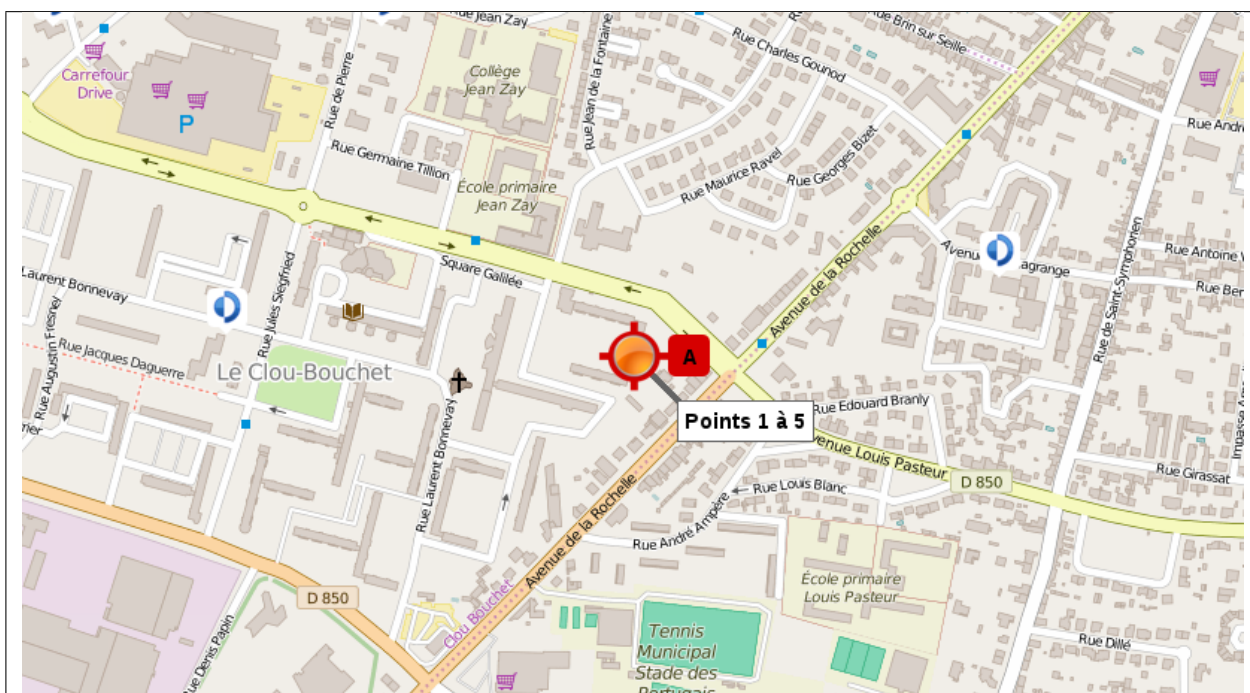
Pour répondre à cet objectif, l'essai a été réalisé suivant le cas A Services du protocole de mesure.

Le point de mesure est choisi en zone publique à l'emplacement du maximum de champ relevé. À la demande de la personne qui sollicite la mesure, le point de mesure peut être différent de l'emplacement du maximum de champ relevé. Le choix du point de mesure est précisé dans le rapport.

4 Analyse du site

4.1 Émetteurs environnants

La vue satellite du site de mesure ainsi que les émetteurs environnants sont représentés ci-après.



© OpenStreetMap contributors / Licence : <http://www.openstreetmap.org/copyright>

Nombre de points de mesure	1
----------------------------	---

- | | |
|--|--|
|  Relevés intermédiaires |  Point de mesure retenu |
|  Téléphonie mobile |  TV |
|  Radio FM |  Autres stations |

4.2 Émetteurs visibles depuis le site de mesure

Le ou les émetteurs visibles depuis le site de mesure sont représentés ci-après :

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Émetteur visible n° 1

Type: Radiotéléphonie



4.3 Relevés intermédiaires

Pour l'identification du point de mesure, l'analyse du site a conduit à effectuer des relevés intermédiaires à une hauteur de 150 cm pour déterminer le point d'amplitude de champ maximale et des points d'intérêts particuliers notamment les lieux accessibles au public.

Les relevés intermédiaires pour le point de mesure A sont fournis dans le tableau suivant :

N°	Nom du lieu	Latitude	Longitude	Niveau de champ (V/m)	Point retenu
1	Point 1	–	–	0,42	A
2	Point 2	–	–	0,19	
3	Point 3	–	–	0,25	
4	Point 4	–	–	0,22	
5	Point 5	–	–	0,16	

Niveau de sensibilité de la sonde : 0,38 V/m. Pour les niveaux mesurés inférieurs à la sensibilité de la sonde, les valeurs indiquées sont données à titre informatif.

Le lieu de mesure retenu est le suivant :

Point de mesure retenu	Localisation	Raison du choix ¹²	Type de mesure effectuée
1	Point 1	Maximum	Cas A Services

1. Maximum : Le point de mesure a été choisi à l'emplacement du maximum de champ relevé

2. Demande : Le point de mesure a été choisi à la demande de la personne qui sollicite la mesure

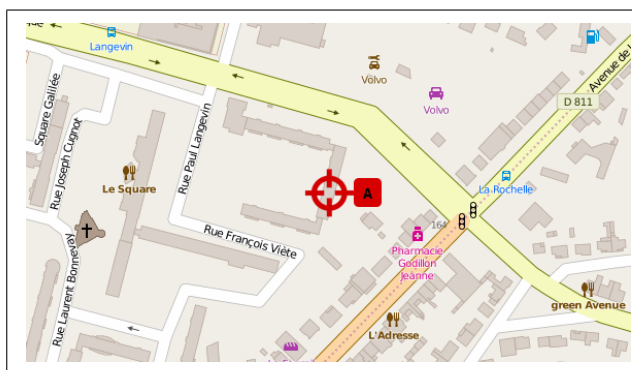
5 Point de mesure A

5.1 Description du point de mesure

	Point de mesure A
---	-------------------

Vue satellite

Photo du point de mesure



Lieu privé

© OpenStreetMap contributors / Licence : <http://www.openstreetmap.org/copyright>

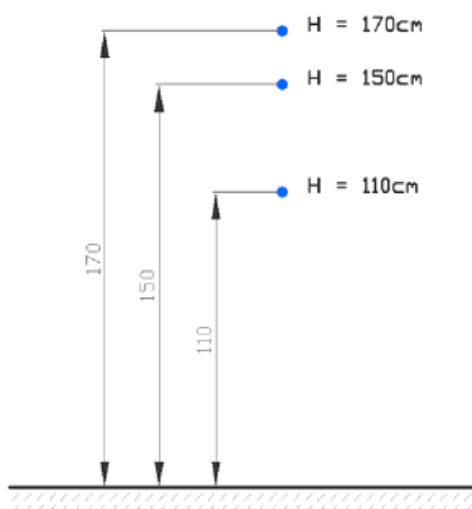
Voie ou lieu-dit	11 RUE Paul Langevin	Coordonnées GPS	
Code postal	79000	Latitude	Longitude
Ville	NIORT	46,31534668	-0,47582388
Étage	—		
Appartement	—		

5.2 Conditions de mesure

Date de la mesure	21/07/2016
Heure début	17:22
Heure fin	18:16
Température	26,3 °C
Hygrométrie	51,7 %
Type d'environnement	Lieu d'habitation
Lieu d'habitation	Oui
Périmètre de sécurité	Non
Mesure en intérieur	Oui
Condition champ lointain	Oui
Mesure coopérative	Non

5.3 Cas A

Une moyenne spatiale est effectuée sur trois hauteurs (à 110 cm, 150 cm et 170 cm) comme illustré ci-après.



Indice lieu de mesure	Bande de fréquence	Niveau de champ (V/m)		Incertitude ³ (dB)	
		Valeur par hauteur	Moyenne spatiale		
A	100 kHz à 6 GHz	1,10 m	0,31	0,36	5,2
		1,50 m	0,42		
		1,70 m	0,33		

Niveau de sensibilité de la sonde : 0,38 V/m. Pour les niveaux mesurés inférieurs à la sensibilité de la sonde, les valeurs indiquées sont données à titre informatif.

Pour la téléphonie mobile, avec les technologies actuellement déployées et les usages actuels, le niveau relevé au cas A dans la journée, et ceci quelle que soit l'heure, est un bon indicateur de l'exposition, en général proche de celui que l'on constaterait en faisant des mesures en continu moyennées sur six minutes : l'amplitude des variations dans la journée constatée dans les études est en général faible, inférieure à 30 %.

3. Intervalle de confiance de 95%

5.4 Mesures par service

Les mesures se sont déroulées selon l'annexe cas A Services du protocole à une hauteur de 1,50 m.

Les mesures par service ont donné les résultats suivants :

Service	Niveau de champ (V/m)	Valeur limite minimale d'exposition (V/m)
<i>HF</i> (ondes courtes, moyennes et longues) [100 kHz; 30 MHz]	0,05	27,5
<i>PMR</i> (Réseaux radio mobile professionnels) [30 MHz; 47 MHz] ∪ [68 MHz; 87,5 MHz]	< 0,05	28
<i>FM-RNT</i> (Radiodiffusion sonore) [87,5 MHz; 108 MHz] ∪ [174 MHz; 223 MHz]	0,06	28
<i>PMR-BALISES</i> [108 MHz; 880 MHz] (hors TV et RNT) GSM-R (Réseau téléphonie mobile ferroviaire) [921 MHz; 925 MHz]	< 0,05	27,5
<i>TV</i> [47 MHz; 68 MHz] ∪ [470 MHz; 790 MHz]	< 0,05	28
<i>Téléphonie mobile bande 700 MHz</i> [758 MHz; 788 MHz]	< 0,05	38,6
<i>Téléphonie mobile bande 800 MHz</i> [791 MHz; 821 MHz]	0,09	38,6
<i>Téléphonie mobile bande 900 MHz</i> [925 MHz; 960 MHz]	0,14	41,7
<i>Radars-Balises-FH</i> (Faisceau hertzien) [960 MHz; 1710 MHz]	< 0,05	42,6
<i>Téléphonie mobile bande 1800 MHz</i> [1805 MHz; 1880 MHz]	0,07	58,4
<i>DECT</i> (Téléphones sans fil domestiques numériques) [1880 MHz; 1900 MHz]	< 0,05	59,6
<i>Téléphonie mobile bande 2100 MHz</i> [2100 MHz; 2170 MHz]	0,26	61
<i>Téléphonie mobile bande 2600 MHz</i> [2620 MHz; 2690 MHz]	< 0,05	61
<i>Radars-BLR</i> (Boucle locale radio)- <i>FH</i> (Faisceau hertzien) [2200 MHz; 6000 MHz] (hors WiFi et RLAN)	< 0,18	61
<i>WiFi-RLAN</i> (Réseaux locaux radioélectriques) [2400 MHz; 2483,5 MHz] ∪ [5150 MHz; 5350 MHz] ∪ [5470 MHz; 5725 MHz]	< 0,16	61
Cumul des services	0,32	

Appendices

A Reportage photo

Cette annexe présente les photos des relevés intermédiaires pour les lieux accessibles au public.

B Système de mesure et incertitude de mesure

B.1 Système de mesure

Les tableaux suivants répertorient les appareils utilisés lors de la mesure :

Équipement	Fabricant	Type	N° de série / Version
Thermomètre - Hygromètre	Kimo	HD110	1P150118890
Télémètre Laser	Bushnell	Tour V3	005246
Câble SRM	Narda	3602/02	AC-0095
Logiciel de mesure	Exem	WaveScanner	2.3.0rc7

B.2 Certificats d'étalonnage

Sonde isotropique large bande				
Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
Narda	Champmètre	NBM-550	E-1087	05/05/2016
Narda	Sonde isotropique 100 kHz–6 GHz	EF-0691	D-0331	05/05/2016





NATIONAL PHYSICAL LABORATORY
Teddington Middlesex UK TW11 0LW Telephone +44 20 8977 3222



Certificate of Calibration

NARDA RADIATION METER
Probe Type: EF0691 S/N: D-0331
Meter Type: NBM-550 S/N: E-1087

This certificate is issued in accordance with the laboratory accreditation requirements of the United Kingdom Accreditation Service. It provides traceability of measurement to the SI system of units and/or to units of measurement realised at the National Physical Laboratory or other recognised national metrology institutes. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

FOR: EXEM
Prologue 1
815 La Pyrénéenne
31670 Labège Cedex
France

ORDER NUMBER: 16/5671C-PF-1

CUSTOMER'S REFERENCE: CH03_LB03_EF (Probe) & CH03_LB03_NBM (Meter)

DATE(S) OF CALIBRATION: 29 April - 5 May 2016

PREVIOUS NPL CERTIFICATE: None

The United Kingdom Accreditation Service (UKAS) is one of the signatories to the International Laboratory Accreditation Co-operation (ILAC) Arrangement for the mutual recognition of calibration certificates.

Reference: 2016010283-13
Date of issue: 5 May 2016
Checked by: *E. Smith*

Signed: *G. J. E. Pask*
Name: G J E Pask
(Authorised Signatory)
on behalf of NPL/ML

Page 1 of 9

This certificate is consistent with the capabilities that are included in Appendix C of the MRA drawn up by the CIPM. Under the MRA, all participating institutes recognise the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C for details see <http://www.bipm.org/>.

Analyseur de spectre

Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
Narda	Analyseur de spectre	SRM-3006	I-0022	03/05/2016



Certificate of Calibration Issued By TRESICAL Ltd Date of Issue: 03 May 2016 Certificate Number: 2134540001	 0013
---	---

Trescal Ltd
Saxony Way
Blackbushe Business Park
Yateley, Hampshire,
GU46 6GT
Tel: +44(0) 1252 533 300
Fax: +44(0) 1252 533 333
Email: ukcms@trescal.com

Page 1 of 6

APPROVED SIGNATORY



JSoll
.....
Jeremy Struthers

Customer:
M2S, Z3 Rue Des Martins Pecheurs
66700 Argeles Sur Mer, France

On behalf of: EXEM

Equipment Details

Description: Spectrum Analyser
Manufacturer: Narda
Type No: SRM-3006

Date of Receipt: 18/Apr/2016
Order No: 16-5651C-PF-2
Our Reference: 00404761

Serial No: I-0022

Calibrated By: David Laban

Date: 03/May/2016

Calibration Summary

This certificate is issued in accordance with the laboratory accreditation requirements of the United Kingdom Accreditation Service. It provides traceability of measurement to the SI system of units and/or to units of measurement realised at the National Physical Laboratory or other recognised national metrology institutes. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

Ambient Conditions Temperature: 23.0 ± 2 °C

Date of next calibration: 03/May/2017

The results given within this certificate only relate to the item calibrated. The uncertainty limits quoted refer to the measured values only, with no account being taken of the instrument's ability to maintain its calibration. The reported expanded uncertainty is based upon a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 providing a confidence level of approximately 95%. The uncertainty evaluation has been derived from EA-402 1999 uncertainty document.

EMS 00004-24-Nov2015

Antenne H triaxiale 9 kHz–250 MHz

Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
Narda	Antenne H triaxiale 9 kHz–250 MHz	3581/02	AA-0226	04/04/2016



NATIONAL PHYSICAL LABORATORY
Teddington Middlesex UK TW11 0LW Telephone +44 20 8977 3222



Certificate of Calibration

NARDA SELECTIVE RADIATION METER
Tri-axial Probe Type: P/N 3581/02 S/N: AA-0226
Base Unit Type: SRM P/N 3006/01 S/N: I-0022

This certificate is issued in accordance with the laboratory accreditation requirements of the United Kingdom Accreditation Service. It provides traceability of measurement to the SI system of units and/or to units of measurement realised at the National Physical Laboratory or other recognised national metrology institutes. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

REPLACEMENT FOR CERTIFICATE REFERENCE NUMBER 2016010283-6

FOR: EXEM
Prologue 1
815 La Pyrénéenne
31670 Labège Cedex
France

ORDER NUMBER: 16/5651-PF-1

CUSTOMER REFERENCE: CH03_AS03_H


DATE(S) OF CALIBRATION: 7 March – 4 April 2016

PREVIOUS NPL CERTIFICATE: None

The United Kingdom Accreditation Service (UKAS) is one of the signatories to the International Laboratory Accreditation Co-operation (ILAC) Arrangement for the mutual recognition of calibration certificates.

Reference: 2016010283-6R

Date of issue: 5 April 2016

Checked by: 

Signed: 
Name: G J E Pask

Page 1 of 7
(Authorised Signatory)
on behalf of NPLML



This certificate is consistent with the capabilities that are included in Appendix C of the MRA drawn up by the CIPM. Under the MRA, all participating institutes recognise the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see <http://www.bipm.org>).

Antenne E triaxiale 37 MHz–3 GHz

Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
Narda	Antenne E triaxiale 37 MHz–3 GHz	3501/03	K-0963	04/04/2016



NATIONAL PHYSICAL LABORATORY
Teddington Middlesex UK TW11 0LW Telephone +44 20 8977 3222



Certificate of Calibration

NARDA SELECTIVE RADIATION METER
Tri-axial Probe Type: P/N 3501/03 S/N: K-0963
Base Unit Type: SRM P/N 3006/01 S/N: I-0022

This certificate is issued in accordance with the laboratory accreditation requirements of the United Kingdom Accreditation Service. It provides traceability of measurement to the SI system of units and/or to units of measurement realised at the National Physical Laboratory or other recognised national metrology institutes. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

REPLACEMENT FOR CERTIFICATE REFERENCE NUMBER 2016010283-7

FOR: EXEM
Prologue 1
8150La Pyrénéenne
31670 Labège Cedex
France

ORDER NUMBER: 16/5651C-PF-1

CUSTOMER REFERENCE: CH03_AS03_E1


DATE(S) OF CALIBRATION: 7 March – 4 April 2016

PREVIOUS NPL CERTIFICATE: None

The United Kingdom Accreditation Service (UKAS) is one of the signatories to the International Laboratory Accreditation Co-operation (ILAC) Arrangement for the mutual recognition of calibration certificates.

Reference: 2016010283-7R

Date of issue: 5 April 2016

Checked by: 

Signed: 

Name: G J E Pask

Page 1 of 8

(Authorised Signatory)
on behalf of NPLML



This certificate is consistent with the capabilities that are included in Appendix C of the MRA drawn up by the CIPM. Under the MRA, all participating institutes recognise the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see <http://www.bipm.org>).

Antenne E triaxiale 420 MHz–6 GHz

Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date d'étalonnage
Narda	Antenne E triaxiale 420 MHz–6 GHz	3502/01	E-0154	04/04/2016



NATIONAL PHYSICAL LABORATORY
Teddington Middlesex UK TW11 0LW Telephone +44 20 8877 3222

Certificate of Calibration



NARDA SELECTIVE RADIATION METER
Tri-axial Probe Type: P/N 3502/01 S/N: E-0154
Base Unit Type: SRM P/N 3006/01 S/N: I-0022

This certificate is issued in accordance with the laboratory accreditation requirements of the United Kingdom Accreditation Service. It provides traceability of measurement to the SI system of units and/or to units of measurement realised at the National Physical Laboratory or other recognised national metrology institutes. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

REPLACEMENT FOR CERTIFICATE REFERENCE NUMBER 2016010283-5

FOR: EXEM
Prologue 1
815 La Pyrénéenne
31670 Labège Cedex
France

ORDER NUMBER: 16/5651C-PF-1

CUSTOMER REFERENCE: CH03_AS03_E2


DATE(S) OF CALIBRATION: 9 March – 4 April 2016

PREVIOUS NPL CERTIFICATE: None

The United Kingdom Accreditation Service (UKAS) is one of the signatories to the International Laboratory Accreditation Co-operation (ILAC) Arrangement for the mutual recognition of calibration certificates.

Reference: 2016010283-5R

Date of issue: 5 April 2016

Checked by: 

Signed: 
Name: G J E Pask

Page 1 of 10
(Authorised Signatory)
on behalf of NPLML



This certificate is consistent with the capabilities that are included in Appendix C of the MRA drawn up by the CIPM. Under the MRA, all participating institutes recognise the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C for details see <http://www.bipm.org>.

B.3 Détails des incertitudes de mesure

Les tableaux suivants fournissent le détail du calcul de l'incertitude de mesure :

Cas A : évaluation globale de l'exposition (100 kHz à 6 GHz)					
Source d'erreur	Valeur Maximales ± (dB)	Distribution	Coefficient de sensibilité	Coefficient de réduction	Incertitude type $1\sigma \pm$ (dB)
Raccordement	0,7	k=2	1	2	0,3
Réponse en fréquence	2,9	rectangulaire	1	1,73	1,7
Linéarité	0,3	rectangulaire	1	1,73	0,2
Isotropie	0,3	rectangulaire	1	1,73	0,2
Température	1,0	k=2	1	2	0,5
Moyenne spatiale	3,0	rectangulaire	1	1,73	1,7
Influence du corps	1,0	rectangulaire	1	1,73	0,6
Dérive	2,5	rectangulaire	1	3,46	0,7
Incertitude composée : μ_c					2,7
Facteur d'élargissement : k					1,96
Incertitude élargie en dB : $\mu_e = k \times \mu_c$					5,2

Cas A Services : évaluation informative de l'exposition (100 kHz à 6 GHz)					
Source d'erreur	Valeur Maximales \pm (dB)	Distribution	Coefficient de sensibilité	Coefficient de réduction	Incertitude type $1\sigma \pm$ (dB)
Raccordement	0,8	k=2	1	2	0,4
Dérive	4,8	rectangulaire	1	3,46	1,4
Linéarité	0,7	rectangulaire	1	1,73	0,4
Isotropie	0,2	rectangulaire	1	1,73	0,1
Réponse en fréquence	5,3	rectangulaire	1	1,73	3,1
Influence du corps	1,0	rectangulaire	1	1,73	0,6
Incertitude composée : μ_c					3,5
Facteur d'élargissement : k					1,96
Incertitude élargie en dB : $\mu_e = k \times \mu_c$					6,8