

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

AMENDMENT 1 AMENDEMENT 1

**Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods –
Part 1-5: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Specifications and
validation procedures for CALTS and REFTS from 30 MHz to 1 000 MHz**

**Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations
radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques –
Partie 1-5: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité
aux perturbations radioélectriques – Spécifications et procédures de validation relatives
aux CALTS et aux REFTS dans la plage comprise entre 30 MHz et 1 000 MHz**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2012 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente. un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

**Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods –
Part 1-5: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Specifications and
validation procedures for CALTS and REFTS from 30 MHz to 1 000 MHz**

**Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations
radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques –
Partie 1-5: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité
aux perturbations radioélectriques – Spécifications et procédures de validation
relatives aux CALTS et aux REFTS dans la plage comprise entre 30 MHz et 1 000 MHz**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

G

ICS 33.100.10; 33.100.20

ISBN 978-2-83220-144-2

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee A: Radio-interference measurements and statistical methods, of IEC technical committee CISPR: International special committee on radio interference.

The text of this amendment is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
CISPR/A/994A/FDIS	CISPR/A/1004/RVD

Full information on the voting for the approval of this amendment can be found in the report on voting indicated in the above table.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be:

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

Replace the existing title of this standard by the following new title:

Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-5: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Specifications and validation procedures for CALTS and REFTS from 30 MHz to 1 000 MHz

1 Scope

Replace the first paragraph of this clause by the following new paragraph:

This part of CISPR 16 specifies the requirements for calibration test sites used to perform antenna calibrations and for reference test sites used to measure the antenna-pair reference site attenuation for compliance test site validations. It describes the test antenna characteristics, calibration and reference test site verification procedures and site compliance criteria. Further information on calibration site requirements, test antenna considerations and the theory of antennas and site attenuation is provided in informative annexes.

2 Normative references

Replace, in the existing list of references, the reference to “CISPR 16-1-4:2003” by the following new reference:

CISPR 16-1-4:2010, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Antennas and test sites for radiated disturbance measurements*

3.1**calibration test site (CALTS)**

Replace the existing definition by the following new definition and new note:

open-area test site with metallic ground plane and tightly specified site attenuation performance in horizontal electric field polarization

NOTE A CALTS is used for the measurement of height dependent AF, and by the standard site method to measure free-space AF. A CALTS can also be validated for vertical polarization via 4.7. See the related definition of a REFTS.

3.6**site attenuation**

Replace the existing term and definition by the following new term and definition:

site attenuation**SA**

minimum site insertion loss measured between two polarization-matched antennas located on a test site when one antenna is moved vertically over a specified height range and the other is set at a fixed height

Add, after the existing term 3.8, the following new terms and definitions 3.9 and 3.10:

3.9**site insertion loss**

transmission loss between a pair of antennas placed at specified positions on a test site, when a direct electrical connection between the signal generator output and the measuring receiver input is replaced by transmitting and receiving antennas placed at the specified positions

3.10**reference test site****REFTS**

open-area test site with metallic ground plane and tightly specified site attenuation performance in horizontal and vertical electric field polarizations

NOTE Site attenuation measurements of a REFTS are used for comparison to corresponding site attenuation measurements of a COMTS to evaluate the performance of the COMTS.

4 Specifications and validation procedures for a test site to be used to calibrate antennas in the frequency range of 30 MHz to 1 000 MHz

Replace the existing title of this clause by the following new title:

4 Specifications and validation procedures for CALTS and REFTS from 30 MHz to 1 000 MHz

Replace, in the last sentence of this subclause, "5.6 of CISPR 16-1-4" by "5.2.6 of CISPR 16-1-4".

4.1 Introduction

Replace the existing title of this subclause by the following new title

4.1 General

Replace the existing second paragraph of this subclause by the following new paragraph:

In order for a CALTS to be used as a reference test site for validating the performance of test sites according to Clause 5 of CISPR 16-1-4, the CALTS should be verified using both horizontal and vertical antenna polarizations, as described in 4.7, whereupon it qualifies for use as a REFTS. Test sites specified in Clause 5 of CISPR 16-1-4 that are used for demonstrating compliance with radiated emission limits are referred to herein as compliance test sites (COMTS). Validation of a COMTS may be obtained by comparing it to the theoretical site attenuation given in Clause 5 of CISPR 16-1-4, or by comparing the site attenuation measured on a REFTS to the corresponding site attenuation measured on the COMTS, using the same antennas and the same antenna set-up geometry.

4.2.2 Normative specification

Replace the existing text of this subclause, including Notes 1 and 2, by the following new text:

For the calibration of antennas, the CALTS shall comply with the validation criteria given in 4.5.3.1 at all frequencies at which the antennas shall be calibrated. The tests in 4.4.3.2 and their associated criteria in 4.5.3.2 and 4.5.3.3 are optional, but are included for those who want to confirm the achievement in 4.5.3.1 of $T_{SA}(f)$ to less than 0,7 dB.

4.6.2 Validation report requirements

Replace, in the existing first sentence of item b), "(see 4.2.2a)" by "(see 4.2.2)".

4.7 Validation of the CALTS for vertical polarization

Replace the existing title of this subclause by the following new title:

4.7 Validation of a REFTS

Delete the existing text of this subclause "Under consideration."

4.7.1 Introduction

Replace the existing title of this subclause by the following new title:

4.7.1 General

Add the following new text to this subclause:

A REFTS shall meet all requirements of Annex A and be validated with site attenuation measurements for both horizontal and vertical polarizations. The test antenna for SA measurements is specified in 4.3. In horizontal polarization SA measurements shall meet the requirements of 4.4 except 4.4.3.2, 4.4.5 and 4.4.6. The criteria are specified in 4.7.3. Criteria required for a CALTS described in 4.5.3.2 and 4.5.3.3 are not required for a REFTS. The test antenna for SA measurements is specified in 4.3. In horizontal polarization SA measurements shall meet the relevant requirements of 4.4 to 4.6. In vertical polarization SA measurements shall meet the requirements of 4.7.3.

4.7.2 Site specification

Replace the existing title of this subclause by the following new title:

4.7.2 Site insertion loss measurements for vertical polarization

Add the following new text and subclauses to this subclause:

4.7.2.1 General

The following precautions are applicable to vertically polarized antennas in addition to the requirements for horizontally polarized antennas.

4.7.2.2 Antenna mounting and antenna mast requirements

The antenna separation shall be 10 m. The height of the centre of the transmitting antenna shall be 2 m, except at 30 MHz, 35 MHz and 40 MHz, where the height shall be 2,75 m. The frequency and the receive antenna heights shall be chosen according to Table 3.

The bottom tip of the antenna shall be at least 0,25 m above the ground plane. The antenna mast should be made of low-density dielectric material, and demonstrated to have minimal effects on the antenna response. Effects of the mast and horizontal boom on the antenna factor shall be evaluated by measuring the transmission loss between two antennas with the mast position varied relative to the antenna, varying the distance between the antenna and the vertical part of the mast.

NOTE The procedure for evaluating mast effects is described in more detail in 5.4.2.3.3 of CISPR 16-1-4:2010.

Effort shall be made to minimize the influence of the antenna mast, e.g. by increasing the distance between the antenna and the vertical part of the mast by mounting the antenna on a horizontal boom.

Table 3 – Antenna heights

f MHz	h_t m	h_r m	f MHz	h_t m	h_r m	f MHz	h_t m	h_r m
30	2,75	2,75	90	2,0	1,15	300	2,0	2,6
35	2,75	2,4	100	2,0	1,0	400	2,0	1,8
40	2,75	2,4	120	2,0	1,0	500	2,0	1,4
45	2,0	1,9	140	2,0	1,0	600	2,0	1,4
50	2,0	1,9	160	2,0	1,0	700	2,0	1,0
60	2,0	1,5	180	2,0	1,0	800	2,0	1,0
70	2,0	1,5	200	2,0	1,0	900	2,0	1,6
80	2,0	1,15	250	2,0	3,1	1 000	2,0	1,6

h_t and h_r are transmit and receive antenna heights, respectively.

4.7.2.3 Cable layout

Cables can act as parasitic reflectors when aligned with the antenna elements, which can change the site insertion loss in the order of ± 1 dB if a cable drops as close as 0,5 m to the rear element of the antenna. Effects of the cables can be evaluated by varying this horizontal distance until the effects on SA are negligible. At the distance finally chosen for the measurement, any influence caused by the cables will then be masked by uncertainties of the REFTS. Clamp-on ferrites placed on the cable can reduce this effect, especially where the antenna has a poor balun. It is recommended that cables extend horizontally behind the antenna (orthogonal to the antenna elements) for a minimum of 5 m for a CALTS and 2 m for a REFTS before dropping to the ground.

4.7.2.4 Ground plane size

Depending on the ratio of the separation distance between the antennas and the distance to the edges of an OATS ground plane, a non-negligible edge diffraction effect may occur. The presence of diffraction effects can be observed as a regular ripple superimposed on the data from a swept frequency SA measurement. The ripple is pronounced in regions of minima of the SA data. In some cases ripple can be reduced by placing the antennas such that the

measurement path is on the short axis, rather than the long axis, of the test site. Edge diffraction may also be reduced by enlarging the ground plane using additional wire mesh connected to the perimeter of the ground plane, and into the earth/ground, but the earth/soil shall be kept very damp for this to be effective. Another solution is to increase the size of the ground plane.

4.7.3 Validation procedure

Replace the existing title of this subclause by the following new title:

4.7.3 Compliance criterion

Add the following new text to this subclause:

The compliance criterion is given by Equation (6) over the frequency range of 30 MHz to 1 000 MHz with $T_{SA}(f) = 1,0$ dB for a CALTS and $T_{SA}(f) = 1,5$ dB for a PEFTS. The measurement uncertainty ΔSA_m shall be evaluated for this equation according to 4.5.2.

4.7.4 Compliance criteria

Replace the existing title of this subclause by the following new title:

4.7.4 Validation report

Add the following new text to this subclause:

The requirements for the site validation report are the same as in 4.6.2.

4.7.5 Validation report

Delete this subclause.

B.2.2 Relations between balun properties and S-parameters

Replace the existing Equation (B.2) by the following new equation:

$$\begin{pmatrix} Z_{22} & Z_{23} \\ Z_{32} & Z_{33} \end{pmatrix} = \frac{Z_0}{(1 - S_{22})(1 - S_{33}) - S_{23}S_{32}} \times \begin{pmatrix} [(1 + S_{22})(1 - S_{33}) + S_{23}S_{32}] & 2S_{23} \\ 2S_{32} & [(1 - S_{22})(1 + S_{33}) + S_{23}S_{32}] \end{pmatrix} \quad (B.2)$$

Replace the existing sentence below Equation (B.2) by the following new sentence:

where Z_0 is the measurement impedance, typically 50 Ω .

Replace the existing Equation (B.3) by the following new equation:

$$Z_{AB} = \frac{1 - S_{22}S_{33} + S_{23}S_{32} - S_{33} + S_{22}}{(1 - S_{22})(1 - S_{33}) - S_{23}S_{32}} 100 = R_{AB} + jX_{AB} \quad (\Omega) \quad (B.3)$$

C.1 Analytical relations

Add, after the last paragraph of this clause, the following new paragraph:

Alternatively the SA_c values can be calculated by numerical modelling as described in C.2. Numerical modelling is more versatile and gives more accurate results outside the resonant frequency than the analytical equations presented here. The agreement of the two methods at resonance is better than 0,03 dB.

C.1.3.2 ΔSA_t calculations (table C.2)

Replace, in the second paragraph after Table C.1, “numerical techniques” by “numerical modelling”.

C.2 Numerical calculations

Replace the existing title of this clause by the following new title:

C.2 Numerical modelling

Add, after the existing Subclause C.2.3, the following new Subclause C.2.4 and new Table C.5:

C.2.4 Example site attenuation values

Examples of site attenuation values are given in Table C.5. The same antenna lengths and radii, L_a and R_{we} , as in Table C.1, are used. If different dipole radii are used, the operator shall calculate the free-space resonant lengths and new SA_c values. The antenna separation is 10 m, and the height of the centre of the transmitting antenna is 2 m, except at 30 MHz, 35 MHz and 40 MHz, where a height of 2,75 m has been chosen. The receive antenna heights are chosen to reduce the number of height changes, but are near to the height giving the maximum signal. The SA_c values in Tables C.2 and C.5 can be calculated using C.1.

NOTE The quantity symbol for calculated site attenuation is shown in this amendment as “ SA_c ”, consistent with the base standard. In the next edition of CISPR 16-1-5, the quantity symbol will change to “ A_{sc} ”, consistent with current CISPR practice for presenting quantity symbols.

**Table C.5 – Numerical example calculation of SA_c for vertical polarization,
 $h_t = 2$ m, except $h_t = 2,75$ m at 30 MHz, 35 MHz and 40 MHz**

f MHz	h_r m	SA_c dB	f MHz	h_r m	SA_c dB	f MHz	h_r m	SA_c dB
30	2,75	16,48	90	1,15	23,30	300	2,6	33,38
35	2,4	16,97	100	1,0	24,33	400	1,8	35,68
40	2,4	17,83	120	1,0	25,81	500	1,4	37,61
45	1,9	18,66	140	1,0	27,27	600	1,4	39,14
50	1,9	18,90	160	1,0	28,97	700	1,0	40,37
60	1,5	20,14	180	1,0	30,76	800	1,0	41,24
70	1,5	21,05	200	1,0	32,46	900	1,6	43,21
80	1,15	22,28	250	3,1	32,20	1 000	1,6	43,48

h_r is the receive antenna height.

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité A: Mesures des perturbations radioélectriques et méthodes statistiques, du comité d'études CISPR de la CEI: Comité international spécial des perturbations radioélectriques.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
CISPR/A/994A/FDIS	CISPR/A/1004/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Remplacer le titre existant de la présente norme par le nouveau titre suivant:

Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-5: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Spécifications et procédures de validation relatives aux CALTS et aux REFTS dans la plage comprise entre 30 MHz et 1 000 MHz

1 Domaine d'application

Remplacer le premier alinéa de cet article par le nouvel alinéa suivant:

La présente partie de la CISPR 16 spécifie les exigences relatives aux emplacements d'essai pour l'étalonnage utilisés pour réaliser les étalonnages des antennes et relatives aux emplacements d'essai de référence utilisés pour mesurer l'affaiblissement d'emplacement de référence des paires d'antennes pour les validations des emplacements d'essais de conformité. Elle décrit les caractéristiques des antennes d'essai, les procédures de vérification des emplacements d'essai d'étalonnage et des emplacements d'essai de référence, ainsi que les critères de conformité des emplacements d'essai. Des informations complémentaires sur les exigences pour des emplacements pour l'étalonnage, des considérations sur l'antenne d'essai et la théorie des antennes et de l'affaiblissement de l'emplacement sont données en annexes informatives

2 Références normatives

Remplacer, dans la liste existante des références, la référence à la "CISPR 16-1-4:2003" par la nouvelle référence suivante:

CISPR 16-1-4:2010, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-4: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Antennes et emplacements d'essai pour les mesures des perturbations rayonnées*

3.1

emplacement d'essai pour l'étalonnage (CALTS)

Remplacer la définition existante par la nouvelle définition et la nouvelle note suivantes:

emplacement d'essai en champ libre avec un plan de sol métallique et un affaiblissement d'emplacement en polarisation horizontale du champ électrique très précisément spécifié

NOTE Un CALTS est utilisé pour la mesure de l'AF dépendant de la hauteur et par la méthode de l'emplacement normalisé en vue de mesurer l'AF en espace libre. Un CALTS peut également être validé pour la polarisation verticale par le biais de 4.7. Voir la définition correspondante d'un REFTS.

3.6

affaiblissement de l'emplacement

Remplacer le terme et la définition existants par les nouveaux termes et définition suivants:

affaiblissement de l'emplacement

SA (Site Attenuation)

affaiblissement d'insertion d'emplacement minimal mesuré entre deux antennes adaptées en polarisation situées sur un emplacement d'essai lorsqu'une antenne est déplacée verticalement sur une plage de hauteur spécifiée et que l'autre est placée à une hauteur fixe

Ajouter, après le terme existant 3.8, les nouveaux termes et définitions 3.9 et 3.10 suivants:

3.9

affaiblissement d'insertion d'emplacement

perte de transmission entre une paire d'antennes placées à des positions spécifiées sur un emplacement d'essai lorsqu'une connexion électrique directe entre la sortie du générateur et l'entrée du récepteur de mesure est remplacée par des antennes d'émission et de réception placées aux positions spécifiées

3.10

emplacement d'essai de référence

REFTS (Reference Test Site)

emplacement d'essai en champ libre avec un plan de sol métallique et un affaiblissement d'emplacement en polarisation horizontale et verticale du champ électrique très précisément spécifié

NOTE Les mesures d'affaiblissement d'emplacement d'un REFTS sont utilisées pour la comparaison avec les mesures correspondantes d'affaiblissement d'emplacement d'un COMTS, afin d'évaluer les performances du COMTS.

4 Spécifications et procédures de validation d'un emplacement d'essai destiné à l'étalonnage des antennes dans la gamme de fréquences de 30 MHz à 1 000 MHz

Remplacer le titre existant de cet article par le nouveau titre suivant:

4 Spécifications et procédures de validation relatives aux CALTS et aux REFTS dans la plage comprise entre 30 MHz et 1 000 MHz

Remplacer, dans la dernière phrase de ce paragraphe, "5.6 de la CISPR 16-1-4" par "5.2.6 de la CISPR 16-1-4".

4.1 Introduction

Remplacer le titre existant de ce paragraphe par le nouveau titre suivant:

4.1 Généralités

Remplacer le deuxième alinéa existant de ce paragraphe par le nouvel alinéa suivant:

Afin qu'un CALTS soit utilisé comme un emplacement d'essai de référence en vue de la validation de la performance des emplacements d'essai conformément à l'Article 5 de la CISPR 16-1-4, il convient que le CALTS soit vérifié au moyen des polarisations horizontale et verticale d'antenne, comme décrit dans le 4.7, après quoi il est qualifié pour une utilisation en tant que REFTS. Les emplacements d'essai spécifiés à l'Article 5 de la CISPR 16-1-4, qui sont utilisés pour démontrer la conformité aux limites d'émission rayonnées, sont appelés ici emplacements d'essai de conformité (ou COMTS, *Compliance test site*). La validation d'un COMTS peut être obtenue en le comparant à l'affaiblissement d'emplacement théorique donné à l'Article 5 de la CISPR 16-1-4 ou en comparant l'affaiblissement d'emplacement mesuré sur le REFTS à celui mesuré sur le COMTS, avec les mêmes antennes et la même géométrie de montage d'antennes.

4.2.2 Spécification normative

Remplacer le texte existant de ce paragraphe, y compris les Notes 1 et 2, par le nouveau texte suivant:

Pour l'étalonnage des antennes, le CALTS doit être conforme aux critères de validation figurant dans le 4.5.3.1 à toutes les fréquences auxquelles doivent être étalonnées les antennes. Les essais du 4.4.3.2 et leurs critères associés du 4.5.3.2 et du 4.5.3.3 sont facultatifs, mais ils sont inclus pour ceux qui souhaitent confirmer la réalisation dans le 4.5.3.1 de $T_{SA}(f)$ à une valeur inférieure à 0,7 dB.

4.6.2 Exigences pour le rapport de validation

Remplacer, dans la première phrase existante du point b), "(voir 4.2.2a)" par "(voir 4.2.2)".

4.7 Validation d'un CALTS en polarisation verticale

Remplacer le titre existant de ce paragraphe par le nouveau titre suivant:

4.7 Validation d'un REFTS

Supprimer le texte existant de ce paragraphe "À l'étude."

4.7.1 Introduction

Remplacer le titre existant de ce paragraphe par le nouveau titre suivant:

4.7.1 Généralités

Ajouter le nouveau texte suivant à ce paragraphe:

Un REFTS doit remplir toutes les exigences de l'Annexe A et être validé avec les mesures d'affaiblissement d'emplacement tant pour la polarisation horizontale que pour la polarisation verticale. L'antenne d'essai pour les mesures du 'SA' est spécifiée au 4.3. En polarisation horizontale les mesures du 'SA' doivent répondre aux exigences du 4.4 à l'exception de 4.4.3.2, 4.4.5 et 4.4.6. Les critères sont spécifiés en 4.7.3. Les critères exigés pour un CALTS décrit en 4.5.3.2 et en 4.5.3.3 ne sont pas exigés pour un REFTS. L'antenne d'essai pour les mesures du 'SA' est spécifiée au 4.3. En polarisation horizontale, les mesures du SA doivent remplir les exigences pertinentes du 4.4 au 4.6. En polarisation verticale, les mesures du SA doivent remplir les exigences du 4.7.3.

4.7.2 Spécification de l'emplacement

Remplacer le titre existant de ce paragraphe par le nouveau titre suivant:

4.7.2 Mesures d'affaiblissement d'emplacement pour la polarisation verticale

Ajouter le nouveau texte et les nouveaux paragraphes suivants à ce paragraphe:

4.7.2.1 Généralités

Les précautions suivantes sont applicables aux antennes en polarisation verticale, en plus des exigences relatives aux antennes à polarisation horizontale.

4.7.2.2 Exigences de montage d'antenne et de mât d'antenne

La séparation entre les antennes doit être égale à 10 m. La hauteur du centre de l'antenne d'émission doit être égale à 2 m, hormis à 30 MHz, 35 MHz et 40 MHz, où la hauteur doit être égale à 2,75 m. La fréquence et les hauteurs d'antenne de réception doivent être choisies selon le Tableau 3.

La pointe inférieure de l'antenne doit être au moins à 0,25 m au-dessus du plan de sol. Il convient que le mât d'antenne soit composé d'un matériau diélectrique de faible densité, et avoir démontré qu'il a les effets minimaux sur la réponse d'antenne. Les effets du mât et de la perche horizontale sur le facteur d'antenne doivent être évalués en mesurant la perte de transmission entre deux antennes en faisant varier la position du mât par rapport à l'antenne, donnant lieu à une variation de la distance entre l'antenne et la partie verticale du mât.

NOTE La procédure prévue pour l'évaluation des effets du mât est décrite de manière plus détaillée dans le 5.4.2.3.3 de la CISPR 16-1-4:2010.

Des efforts doivent être accomplis pour minimiser l'influence du mât d'antenne, par exemple en augmentant la distance entre l'antenne et la partie verticale du mât en effectuant le montage de l'antenne sur une perche horizontale.

Tableau 3 – Hauteurs d'antenne

f MHz	h_t m	h_r m	f MHz	h_t m	h_r m	f MHz	h_t m	h_r m
30	2,75	2,75	90	2,0	1,15	300	2,0	2,6
35	2,75	2,4	100	2,0	1,0	400	2,0	1,8
40	2,75	2,4	120	2,0	1,0	500	2,0	1,4
45	2,0	1,9	140	2,0	1,0	600	2,0	1,4
50	2,0	1,9	160	2,0	1,0	700	2,0	1,0
60	2,0	1,5	180	2,0	1,0	800	2,0	1,0
70	2,0	1,5	200	2,0	1,0	900	2,0	1,6
80	2,0	1,15	250	2,0	3,1	1 000	2,0	1,6

h_t et h_r sont les hauteurs d'antennes d'émission et de réception, respectivement.

4.7.2.3 Disposition de câbles

Les câbles peuvent agir comme des réflecteurs parasites lorsqu'ils sont alignés avec les éléments d'antenne, ce qui peut modifier l'affaiblissement d'insertion d'emplacement de l'ordre de ± 1 dB, si un câble tombe à une distance aussi près que 0,5 m de l'élément arrière de l'antenne. Les effets des câbles peuvent être évalués en faisant varier cette distance horizontale jusqu'à ce que les effets sur le SA soient négligeables. À la distance finalement choisie pour la mesure, toute influence provoquée par les câbles sera alors masquée par les incertitudes du REFTS. Des ferrites à pinces placées sur le câble peuvent réduire cet effet, particulièrement si l'antenne comporte un symétriseur médiocre. Il est recommandé que les câbles soient étirés horizontalement derrière l'antenne (orthogonalement aux éléments d'antenne) représentant une valeur minimale de 5 m pour un CALTS et de 2 m pour un REFTS avant de tomber sur le sol.

4.7.2.4 Taille du plan de sol

En fonction du rapport de la distance de séparation entre les antennes et la distance par rapport aux bords d'un plan de sol d'OATS, un effet non-négligeable de diffraction par effet de bord peut se produire. La présence d'effets de diffraction peut être observée comme une ondulation régulière superposée sur les données à partir d'une mesure de SA à balayage de fréquence. L'ondulation est prononcée dans des régions de minima des données SA. Dans certains cas, l'ondulation peut être réduite en plaçant les antennes de telle sorte que le chemin de mesure se trouve sur l'axe court, plutôt que sur l'axe long, de l'emplacement d'essai. La diffraction par effet de bord peut également être réduite en élargissant le plan de sol au moyen d'un grillage supplémentaire raccordé sur le périmètre du plan de sol, et à la terre/la masse, mais la terre/le sol doit être maintenu(e) très humide pour que cela soit effectif. Une autre solution consiste à augmenter la taille du plan de sol.

4.7.3 Procédure de validation

Remplacer le titre existant de ce paragraphe par le nouveau titre suivant:

4.7.3 Critère de conformité

Ajouter le nouveau texte suivant à ce paragraphe:

Le critère de conformité est fourni par l'Équation (6) sur la plage de fréquences comprises entre 30 MHz et 1 000 MHz avec $T_{SA}(f) = 1,0$ dB pour un CALTS et $T_{SA}(f) = 1,5$ dB pour un REFTS. L'incertitude de mesure ΔSA_m doit être évaluée pour cette équation selon le 4.5.2.