

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

AMENDMENT 2

AMENDEMENT 2

**Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus
and methods –**

**Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Measuring
apparatus**

**Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations
radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques –**

**Partie 1-1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de
l'immunité aux perturbations radioélectriques – Appareils de mesure**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2007 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
Email: inmail@iec.ch
Web: 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.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

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.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

AMENDMENT 2

AMENDEMENT 2

**Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus
and methods –**

**Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Measuring
apparatus**

**Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations
radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques –**

**Partie 1-1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de
l'immunité aux perturbations radioélectriques – Appareils de mesure**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

H

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee A of CISPR: Radio-interference measurements and statistical methods.

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

FDIS	Report on voting
CISPR/A/737/FDIS	CISPR/A/751/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 amendment and the base publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

Page 3

Contents

Replace the title of Clause 7 with the following new title:

7 Measuring receivers with rms-average detector for the frequency range 9 kHz to 18 GHz

Replace the title of Annex A with the following new title:

Annex A (normative) Determination of response to repeated pulses of quasi-peak and rms-average measuring receivers (Subclauses 3.2, 4.4.2, 7.3.2 and 7.5.2)

Add to the list of tables the titles of the new tables as follows:

Table 15 – VSWR requirements of input impedance

Table 16 – Bandwidth requirements

Table 17 – Minimum pulse repetition rate without overload

Table 18 – Relative pulse response of rms-average and quasi-peak measuring receivers

Table 19 – Pulse response of rms-average receiver

Table 20 – Maximum reading of rms-average measuring receivers for a pulse-modulated sine-wave input in comparison with the response to a continuous sine-wave having the same amplitude

Page 11

1 Scope

Replace, in existing item d), “r.m.s. measuring receiver” by “rms-average measuring receiver”.

Page 13

3 Terms and definitions

Add the following new definitions:

3.10

weighting (of e.g. impulsive disturbance)

the pulse-repetition-frequency (PRF) dependent conversion (mostly reduction) of a peak-detected impulse voltage level to an indication that corresponds to the interference effect on radio reception

- For the analogue receiver, the psychophysical annoyance of the interference is a subjective quantity (audible or visual, usually not a certain number of misunderstandings of a spoken text).
- For the digital receiver, the interference effect is an objective quantity that may be defined by the critical bit error ratio (BER) (or bit error probability (BEP)) for which perfect error correction can still occur or by another, objective and reproducible parameter.

3.10.1

weighting characteristic

the peak voltage level as a function of PRF for a constant effect on a specific radiocommunication system, i.e., the disturbance is weighted by the radiocommunication system itself

3.10.2

weighting function or weighting curve

the relationship between input peak voltage level and PRF for constant level indication of a measuring receiver with a weighting detector, i.e. the curve of response of a measuring receiver to repeated pulses

3.10.3

weighting factor

the value in dB of the weighting function relative to a reference PRF or relative to the peak value

3.10.4

weighting detector

detector which provides an agreed weighting function

3.10.5

weighted disturbance measurement

measurement of disturbance using a weighting detector

7 Measuring receivers with rms detector for the frequency range 9 kHz to 18 GHz

Replace the existing title and text of Clause 7 with the following:

7 Measuring receivers with rms-average detector for the frequency range 9 kHz to 18 GHz

7.1 General

RMS-average weighting receivers employ a weighting detector that is a combination of the rms detector (for pulse repetition frequencies above a corner frequency f_c) and the average detector (for pulse repetition frequencies below the corner frequency f_c), thus achieving a pulse response curve with the following characteristics: 10 dB/decade above the corner frequency and 20 dB/decade below the corner frequency.

Spectrum analyzers that meet the requirements of this clause can be used for compliance measurements.

7.2 Input impedance

The input circuit of measuring receivers shall be unbalanced. For receiver control settings within the CISPR indicating range, the input impedance shall be nominally 50 Ω with a VSWR not to exceed the values in Table 15.

Table 15 – VSWR requirements of input impedance

Frequency range	RF attenuation dB	VSWR
9 kHz to 1 GHz	0	2,0 to 1
9 kHz to 1 GHz	10	1,2 to 1
1 GHz to 18 GHz	0	3,0 to 1
1 GHz to 18 GHz	10	2,0 to 1

Symmetric input impedance in the frequency range 9 kHz to 30 MHz: to permit symmetrical measurements, a balanced input transformer is used. The preferred input impedance for the frequency range 9 kHz to 150 kHz is 600 Ω . This symmetric input impedance may be incorporated either in the relevant symmetrical artificial network necessary to couple to the receiver or optionally in the measuring receiver.

7.3 Fundamental characteristics

7.3.1 Bandwidth

The bandwidths shall lie within the values of Table 16.

Table 16 – Bandwidth requirements

Frequency range	Bandwidth
9 kHz to 150 kHz (band A)	200 Hz (B_6)
150 kHz to 30 MHz (band B)	9 kHz (B_6)
30 MHz to 1 000 MHz (bands C and D)	120 kHz (B_6)
1 GHz to 18 GHz (band E)	1 MHz (B_{imp})
NOTE The chosen value in band E is defined as the impulse bandwidth of the measuring receiver with a tolerance of ± 10 %.	

7.3.2 Overload factor

Above the corner frequency f_c , specified below, the overload factor for circuits preceding the detector at a pulse repetition rate of n Hz shall be $1,27(B_3/n)^{1/2}$, with B_3 in Hz. Below the corner frequency the overload factor at a pulse repetition rate of n Hz shall be above the value $1,27(B_3/f_c)^{1/2}(f_c/n)$.

NOTE 1 "Corner frequency" is the pulse repetition frequency above which the rms-average detector behaves like an rms detector and below which the rms-average detector has the slope of a linear average detector.

The minimum pulse repetition rate without overload shall conform to the values given in Table 17.

Table 17 – Minimum pulse repetition rate without overload

Frequency range of measuring receiver	Corner frequency f_c kHz	Minimum pulse repetition rate Hz	Ratio peak/rms -average indications dB
9 kHz to 150 kHz (band A)	0,01	5	19
0,15 MHz to 30 MHz (band B)	0,01	5	35,5
30 MHz to 1 000 MHz (bands C and D)	0,1	31,6	40,6
1 GHz to 18 GHz (band E)	1	316	40

NOTE 2 With this type of detector it will not, in general, be possible to provide sufficient overload factor to prevent non-linear operation of the instrument at very low pulse repetition rates for short pulses in bands C/D and E (the response to a short single pulse is only theoretically defined in these bands).

NOTE 3 Annex A describes the calculation for the overload factor for the rms detector. Annex B describes the determination of the pulse generator spectrum. Annex C describes the accurate measurement of the output levels of nanosecond pulse generators.

NOTE 4 For band E, the test may be made with a pulse-modulated sine-wave signal, with an occupied bandwidth of e.g. 2 MHz. Clause E.6 gives the specification of an applicable test signal.

7.4 Sine-wave voltage accuracy

The accuracy of measurement of sine-wave voltages shall be better than ± 2 dB ($\pm 2,5$ dB above 1 GHz) when supplied with a sine-wave signal at 50 Ω resistive source impedance.

7.5 Response to pulses

7.5.1 Construction details

The detector function can be represented by an rms detector that continuously determines rms values during periods of time equal to the reciprocal of the corner frequency f_c . These rms values are then passed through a second order low-pass filter that corresponds to the critically damped indication that is specified for the quasi-peak detector, the time constant of which is defined up to 1 GHz. For band E, the time constant is 100 ms. In case of variation with time, the maximum output of the low-pass filter is the measurement result.

NOTE Annexes B, C and E (currently included in CISPR 16-1-1) describe methods for determining the output characteristics of pulse generators for use in testing the requirements of this clause.

7.5.2 Amplitude relationship

The response of the measuring receiver for band A to pulses of impulse area $[278 (B_3)^{-1/2}] \mu\text{Vs}$ emf. at a 50Ω source impedance which have a uniform spectrum up to at least the highest tuneable frequency of band A, and repeated at a frequency of 25 Hz, shall for all frequencies of tuning, be equal to the response to an unmodulated sine-wave signal at the tuned frequency having an emf of 2 mV (66 dB(μV)) rms. For the measuring receivers for bands B, C, D and E, the corresponding values are $[44 (B_3)^{-1/2}] \mu\text{Vs}$ and 1 000 Hz. The source impedances of the pulse generator and the signal generator shall both be the same. A tolerance of $\pm 1,5$ dB is permitted in the sine-wave voltage levels prescribed above.

NOTE Annex A describes the calculation for the pulse response of the rms detector. At a repetition frequency of 25 Hz and 100 Hz (i.e. the quasi-peak detector reference pulse repetition frequency), respectively, the relationship between the indications of an rms-average and a quasi-peak measuring receiver of the same bandwidth is given in Table 18.

Table 18 – Relative pulse response of rms-average and quasi-peak measuring receivers

Frequency range of measuring receiver	Pulse repetition rate	Ratio quasi-peak/rms-average indications
	Hz	dB
9 kHz to 150 kHz (band A)	25	4,2
0,15 MHz to 30 MHz (band B)	100	14,3
30 MHz to 1 000 MHz (bands C and D)	100	20,1

7.5.3 Variation with repetition frequency

The response of the measuring receiver to repeated pulses shall be such that, for a constant indication on the measuring receiver, the relationship between amplitude and repetition frequency above the corner frequency f_c shall be in accordance with the following rule:

- amplitude proportional to (repetition frequency)^{-1/2}.

Below the corner frequency f_c the relationship shall be in accordance with the following rule:

- amplitude proportional to (repetition frequency)⁻¹.

The response curve for a particular receiver shall lie between the limits in Table 19.

Table 19 – Pulse response of rms-average receiver

Repetition frequency Hz	Relative equivalent level of pulse in dB			
	Band A	Band B	Bands C and D	Band E
100 000	–	–	(–20 ± 2,0)	–20 ± 2,0
10 000	–	–	–10 ± 1,0	–10 ± 1,0
1 000	–	0 (ref.)	0 (ref.)	0 (ref.)
316	–	+5 ± 0,5	+5 ± 0,5	+10 ± 1,0
100	–6 ± 0,6	+10 ± 1,0	+10 ± 1,0	(+20 ± 2,0)
31,6	–	+15 ± 1,5	+20 ± 2,0	
25	0 (ref.)	+16 ± 1,6		
10	+4 ± 0,4	+20 ± 2,0		
5	+9 ± 0,7	+25 ± 2,3		
1	–	–		
NOTE 1 Values in brackets are for information only.				
NOTE 2 The values at 5 Hz for bands A and B take into account the effect of the meter time constant.				

7.5.4 Response to intermittent, unsteady and drifting narrowband disturbances

The response to intermittent, unsteady and drifting narrowband disturbances shall be such that the measurement result is equivalent to the peak reading of a meter with a time constant of 160 ms for bands A and B and of 100 ms for bands C, D and E. This can be accomplished by the meter simulating network (analog or digital) to which the rms values described in 7.5.1 are used as input.

It is deduced from the above requirement that an rms-average measuring receiver shall yield the maximum reading listed in Table 9 for a radiofrequency sine-wave input signal modulated with repeated rectangular pulses having the duration and period indicated in Table 20. A tolerance of ± 1,0 dB is allowed for this requirement.

Table 20 – Maximum reading of rms-average measuring receivers for a pulse-modulated sine-wave input in comparison with the response to a continuous sine-wave having the same amplitude

Repeated rectangular pulses for modulation	Band A/B receiver $T_M = 0,16 \text{ s}$	Band C/D/E receiver $T_M = 0,1 \text{ s}$
Duration = T_M Period = 1,6 s	0,398 (= –7,9 dB)	0,353 (= –9,0 dB)
NOTE The value for the band A/B receiver can vary by about ± 0,5 dB due to varying overlapping of the 160 ms pulse duration with the 100 ms rms integration time duration.		

7.6 Selectivity

The selectivity curves for the rms-average weighting receiver shall be equal to those of Figures 2a, 2b and 2c, for bands A, B, C and D. For the band E receiver, the selectivity curve is given in Figure 8.

The requirements of 4.5.2, 4.5.3 and 4.5.4 apply. For band E receivers, requirements are under consideration.

7.7 Intermodulation effects, receiver noise, and screening

For the frequency range below 1 GHz, the requirements of 4.6, 4.7 and 4.8 apply. Subclauses 4.7 as well as 4.8.1 also apply for band E.

For band E, the following applies.

- Requirements for intermodulation effects are under consideration.
- Preselection filter for band E: When measuring weak spurious signals in the presence of a strong fundamental signal from certain equipment under test, a filter shall be provided at the input of the measuring receiver to ensure adequate attenuation at the fundamental frequency to protect the input circuits of the receiver from overload and damage, and to prevent the generation of harmonic and intermodulation signals.

NOTE 1 30 dB filter attenuation at the fundamental frequency of the equipment under test is normally adequate.

NOTE 2 A number of such filters may be required to deal with more than one fundamental frequency.

Requirements for screening effectiveness, i.e. the immunity to high ambient radiated disturbances, are under consideration.

Page 81

Annex A

Replace the existing title of the annex by the following:

Determination of response to repeated pulses of quasi-peak and rms-average measuring receivers (Subclauses 3.2, 4.4.2, 7.3.2 and 7.5.2)

A.1 General

Add the following note after the text of this clause.

NOTE The text on the rms detector in this annex deals with the rms measuring receiver in theory and applies to the rms-average measuring receiver above the corner frequency f_c as defined in Clause 7.

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité A du CISPR: Mesures des perturbations radioélectriques et méthodes statistiques.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
CISPR/A/737/FDIS	CISPR/A/751/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 cet amendement et de la publication de base ne sera pas modifié avant la date de maintenance 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.

Page 2

Sommaire

Remplacer le titre de l'Article 7 par le nouveau titre suivant:

7 Récepteurs de mesure avec détecteur efficace-moyen pour la gamme de fréquences de 9 kHz à 18 GHz

Remplacer le titre de l'Annexe A par le nouveau titre suivant:

Annexe A (normative) Détermination de la réponse aux impulsions répétées des récepteurs de mesure de quasi-crête efficaces-moyens (Paragrophes 3.2, 4.4.2, 7.3.2 et 7.5.2)

Ajouter à la liste des tableaux les nouveaux tableaux comme suit:

Tableau 15 – Exigences VSWR de l'impédance d'entrée

Tableau 16 – Exigences de largeur de bande

Tableau 17 – Taux minimal de répétition d'impulsion sans surcharge

Tableau 18 – Réponse en impulsion relative des récepteurs de mesure efficace-moyen et quasi-crête

Tableau 19 – Réponse d'impulsion du récepteur efficace-moyen

Table 20 – Valeur maximale des récepteurs efficace-moyen pour une entrée sinusoïdale à modulation d'impulsion en comparaison avec la réponse à une onde sinusoïdale continue ayant la même amplitude

Page 10

1 Domaine d'application

Remplacer, au point d) existant, "récepteur de mesure quadratique" par "récepteur de mesure efficace-moyen"

Page 12

3 Termes et définitions

Ajouter les nouvelles définitions suivantes:

3.10

pondération (d'une perturbation par impulsion par exemple)

conversion (la plupart du temps réduction) qui dépend de la fréquence de répétition d'impulsions (pulse-repetition-frequency – PRF) d'un niveau de tension d'impulsion détecté en crête en une indication qui correspond à l'effet d'interférence sur la réception radio

- Pour le récepteur analogique, la gêne psychophysique de l'interférence est une quantité subjective (sonore ou visuelle, généralement pas un certain nombre d'incompréhensions d'un texte parlé).
- Pour le récepteur numérique, l'effet d'interférence est une grandeur objective qui peut être définie soit par le taux critique d'erreur sur les bits (bit error ratio – BER) (ou probabilité d'erreur sur les bits (bit error probability – BEP)) pour laquelle une correction d'erreur parfaite peut encore apparaître soit par un autre paramètre objectif et reproductible.

3.10.1

caractéristique de pondération

le niveau de tension de crête en fonction de la PRF pour un effet constant sur un système de radiocommunication spécifique, c'est-à-dire que la perturbation est pondérée par le système de radiocommunication lui-même

3.10.2

fonction ou courbe de pondération

la relation entre le niveau de tension d'entrée et la PRF pour l'indication de niveau constant d'un récepteur de mesure avec un détecteur de pondération, c'est-à-dire la courbe de réponse d'un récepteur de mesure à des impulsions répétées

3.10.3

facteur de pondération

la valeur en dB de la fonction de pondération par rapport à une PRF de référence ou par rapport à la valeur de crête

3.10.4

détecteur de pondération

détecteur qui offre une fonction de pondération acceptée

3.10.5

mesure de perturbation pondérée

mesure de perturbation utilisant un détecteur de pondération

7 Récepteurs de mesure avec détecteur de valeur efficace pour la gamme de fréquences comprises entre 9 kHz et 18 GHz

Remplacer le titre et le texte de l'Article 7 existant par ce qui suit:

7 Récepteurs de mesure avec détecteur efficace-moyen pour la gamme de fréquences de 9 kHz à 18 GHz

7.1 Généralités

Les récepteurs de pondération efficace-moyen utilisent un détecteur de pondération qui est une combinaison d'un détecteur quadratique (pour les fréquences de répétition d'impulsions supérieures à la fréquence de cassure f_c) et d'un détecteur moyen (pour les fréquences de répétition d'impulsions inférieures à la fréquence de cassure f_c), ce qui permet d'obtenir une courbe de réponse d'impulsion avec les caractéristiques suivantes: 10 dB/décade au-delà de la fréquence de cassure et 20 dB/décade en dessous de la fréquence de cassure.

Les analyseurs de spectre qui satisfont aux exigences du présent article peuvent être utilisés pour les mesures de conformité.

7.2 Impédance d'entrée

Le circuit d'entrée des récepteurs de mesure doit être asymétrique. Pour les réglages de commande du récepteur dans la plage d'indication CISPR du récepteur, l'impédance d'entrée doit avoir une valeur nominale de 50 Ω avec un VSWR ne devant pas dépasser les valeurs du Tableau 15.

Tableau 15 – Exigences VSWR de l'impédance d'entrée

Gamme de fréquences	Affaiblissement RF dB	VSWR
9 kHz à 1 GHz	0	2,0 à 1
9 kHz à 1 GHz	10	1,2 à 1
1 GHz à 18 GHz	0	3,0 à 1
1 GHz à 18 GHz	10	2,0 à 1

Impédance d'entrée symétrique dans la gamme de fréquences de 9 kHz à 30 MHz: pour permettre des mesures symétriques, un transformateur d'entrée symétrique est utilisé. L'impédance d'entrée préférentielle pour la gamme de fréquences de 9 kHz à 150 kHz est de 600 Ω . Cette impédance d'entrée symétrique peut être incorporée soit dans le réseau artificiel symétrique approprié nécessaire pour coupler au récepteur ou éventuellement dans le récepteur de mesure.

7.3 Caractéristiques fondamentales

7.3.1 Largeur de bande

Les largeurs de bande doivent se situer dans les limites des valeurs du Tableau 16.

Tableau 16 – Exigences de largeur de bande

Gamme de fréquences	Largeur de bande
9 kHz à 150 kHz (bande A)	200 Hz (B_6)
150 kHz à 30 MHz (bande B)	9 kHz (B_6)
30 MHz à 1 000 MHz (bandes C et D)	120 kHz (B_6)
1 GHz à 18 GHz (bande E)	1 MHz (B_{imp})
NOTE La valeur choisie dans la bande E est définie comme la largeur de bande d'impulsion du récepteur de mesure avec une tolérance de $\pm 10\%$.	

7.3.2 Facteur de surcharge

Au-delà de la fréquence de cassure f_c spécifiée ci-dessous, le facteur de surcharge des circuits précédant le détecteur, pour une cadence de répétition d'impulsion de n Hz, doit être de $1,27(B_3/n)^{1/2}$, B_3 étant exprimé en Hz. En dessous de la fréquence de cassure, le facteur de surcharge pour une cadence de répétition d'impulsion de n Hz doit être supérieur à $1,27(B_3/f_c)^{1/2}(f_c/n)$.

NOTE 1 La "fréquence de cassure" est la fréquence de répétition d'impulsion au-delà de laquelle le détecteur efficace-moyen se comporte comme un détecteur quadratique et en dessous de laquelle le détecteur efficace-moyen présente une pente de détecteur de valeur moyenne linéaire.

Le taux minimal de répétition d'impulsion sans surcharge doit être conforme aux valeurs indiquées dans le Tableau 17.

Tableau 17 – Taux minimal de répétition d'impulsion sans surcharge

Gamme de fréquences du récepteur de mesure	Fréquence de cassure f_c kHz	Taux minimal de répétition d'impulsion Hz	Indications de rapport valeur de crête/ efficace-moyenne dB
9 kHz à 150 kHz (bande A)	0,01	5	19
0,15 MHz à 30 MHz (bande B)	0,01	5	35,5
30 MHz à 1 000 MHz (bandes C et D)	0,1	31,6	40,6
1 GHz à 18 GHz (bande E)	1	316	40

NOTE 2 Avec ce type de détecteur, il ne sera en général pas possible de fournir un facteur de surcharge suffisant pour empêcher un fonctionnement non linéaire de l'instrument à des taux de répétition d'impulsions très faibles pour les impulsions courtes dans les bandes C/D et E (la réponse à une impulsion unique de courte durée est seulement théoriquement définie dans ces bandes).

NOTE 3 L'Annexe A décrit le calcul du facteur de surcharge pour le détecteur quadratique. L'Annexe B décrit la détermination du spectre du générateur d'impulsions. L'Annexe C décrit la mesure précise des niveaux de sortie des générateurs d'impulsions de l'ordre de la nanoseconde.

NOTE 4 Pour la bande E, l'essai peut être réalisé avec un signal sinusoïdal à modulation d'impulsion sinusoïdale, avec une largeur de bande occupée de par exemple 2 MHz. L'Article E.6 fournit la spécification d'un signal d'essai applicable.

7.4 Précision de la tension sinusoïdale

La précision de mesure des tensions sinusoïdales doit être supérieure à ± 2 dB ($\pm 2,5$ dB au-delà de 1 GHz) avec un signal sinusoïdal à une impédance de source résistive de 50 Ω .

7.5 Réponses aux impulsions

7.5.1 Détails de construction

La fonction de détecteur peut être représentée par un détecteur quadratique qui détermine de manière continue les valeurs efficaces au cours de périodes égales à la réciproque de la fréquence de cassure f_c . Ces valeurs efficaces passent ensuite par un filtre passe-bas d'ordre deux qui correspond à l'indication amortie de manière critique qui est spécifiée pour le détecteur de quasi-crête, dont la constante de temps est définie jusqu'à 1 GHz. Pour la bande E, la constante de temps est de 100 ms. En cas de variation dans le temps, la sortie maximale du filtre passe-bas est le résultat de la mesure.

NOTE Les Annexes B, C et E (actuellement dans la CISPR 16-1-1) décrivent des méthodes pour déterminer les caractéristiques de sortie des générateurs d'impulsions utilisés pour les essais des exigences de cet article.

7.5.2 Relation d'amplitude

La réponse du récepteur de mesure pour la bande A aux impulsions de la zone d'impulsions $[278 (B_3)^{-1/2}] \mu\text{Vs}$ f.é.m. à une impédance source de 50Ω qui ont un spectre uniforme jusqu'à au moins la fréquence accordable la plus élevée de la bande A, et répétée à une fréquence de 25 Hz, doit pour toutes les fréquences d'accord, être égale à la réponse à un signal sinusoïdal non modulé à la fréquence accordée ayant une f.é.m. de 2 mV (66 dB(μV)) valeur efficace. Pour les récepteurs de mesure en bandes B, C, D et E, les valeurs correspondantes sont $[44 (B_3)^{-1/2}] \mu\text{Vs}$ et 1 000 Hz. Les impédances de source du générateur d'impulsions et du générateur de signaux doivent être identiques. Une tolérance de $\pm 1,5$ dB est permise dans les niveaux de tension sinusoïdale prescrits plus haut.

NOTE L'Annexe A décrit le calcul du facteur de la réponse d'impulsion du détecteur quadratique. A une fréquence de répétition de 25 Hz et 100 Hz (c'est-à-dire la fréquence de répétition d'impulsion de référence de détecteur de quasi-crête), respectivement, la relation entre les indications d'un récepteur de mesure de valeur efficace-moyenne et un récepteur de mesure de valeur de quasi-crête de la même largeur de bande est donnée au Tableau 18.

Tableau 18 – Réponse en impulsion relative des récepteurs de mesure efficace-moyen et quasi-crête

Gamme de fréquences du récepteur de mesure	Taux de répétition d'impulsion Hz	Indications de rapport valeur de quasi-crête/ efficace-moyenne dB
9 kHz à 150 kHz (bande A)	25	4,2
0,15 MHz à 30 MHz (bande B)	100	14,3
30 MHz à 1 000 MHz (bandes C et D)	100	20,1

7.5.3 Variation avec fréquence de répétition

La réponse du récepteur de mesure aux impulsions répétées doit être telle que, pour une indication constante sur le récepteur de mesure, la relation entre l'amplitude et la fréquence de répétition au-delà de la fréquence de cassure f_c doit être conforme à la règle suivante:

- amplitude proportionnelle à (fréquence de répétition) $^{-1/2}$.

En dessous de la fréquence de cassure f_c la relation doit être conforme à la règle suivante:

- amplitude proportionnelle à (fréquence de répétition) $^{-1}$.

La courbe de réponse pour un récepteur particulier doit être entre les limites du Tableau 19.

Tableau 19 – Réponse d'impulsion du récepteur efficace-moyen

Fréquence de répétition Hz	Niveau équivalent relatif d'impulsion en dB			
	Bande A	Bande B	Bandes C et D	Bande E
100 000	-	-	$(-20 \pm 2,0)$	$-20 \pm 2,0$
10 000	-	-	$-10 \pm 1,0$	$-10 \pm 1,0$
1 000	-	0 (réf.)	0 (réf.)	0 (réf.)
316	-	$+5 \pm 0,5$	$+5 \pm 0,5$	$+10 \pm 1,0$
100	$-6 \pm 0,6$	$+10 \pm 1,0$	$+10 \pm 1,0$	$(+20 \pm 2,0)$
31,6	-	$+15 \pm 1,5$	$+20 \pm 2,0$	
25	0 (réf.)	$+16 \pm 1,6$		
10	$+4 \pm 0,4$	$+20 \pm 2,0$		
5	$+9 \pm 0,7$	$+25 \pm 2,3$		
1	-	-		
NOTE 1 Les valeurs entre parenthèses sont données uniquement pour information.				
NOTE 2 Les valeurs à 5 Hz pour les bandes A et B prennent en compte l'effet de la constante de temps de l'appareil de mesure.				

7.5.4 Réponse aux perturbations à bande étroite intermittentes, instables et dérivantes

La réponse aux perturbations à bande étroite intermittentes, instables et dérivantes doit être telle que le résultat de mesure soit équivalent à la valeur de crête lue d'un appareil de mesure avec une constante de temps de 160 ms pour les bandes A et B et de 100 ms pour les bandes C, D et E. Cela peut être réalisé par le réseau simulant l'appareil de mesure (analogique ou numérique) auquel les valeurs efficaces décrites en 7.5.1 sont utilisées comme entrée.

Il est déduit de l'exigence ci-dessus qu'un récepteur de mesure efficace-moyen doit donner la valeur lue maximale indiquée au Tableau 9 pour un signal d'entrée sinusoïdal à radiofréquence avec des impulsions rectangulaires répétées ayant la durée et la période indiquées dans le Tableau 20. Une tolérance de $\pm 1,0$ dB est autorisée pour cette exigence.

Tableau 20 – Valeur maximale des récepteurs efficace-moyen pour une entrée sinusoïdale à modulation d'impulsion en comparaison avec la réponse à une onde sinusoïdale continue ayant la même amplitude

Impulsions rectangulaires répétées pour modulation	Récepteur bandes A/B $T_M = 0,16$ s	Récepteur bandes C/D/E $T_M = 0,1$ s
Durée = T_M Période = 1,6 s	0,398 (= -7,9 dB)	0,353 (= -9,0 dB)
NOTE La valeur pour le récepteur de bandes A/B peut varier d'environ $\pm 0,5$ dB en raison d'un chevauchement qui varie de la durée d'impulsion de 160 ms avec la durée d'intégration de 100 ms en valeur efficace.		

7.6 Sélectivité

Les courbes de sélectivité pour le récepteur de pondération efficace-moyen doivent être égales à celle des Figures 2a, 2b et 2c, pour les bandes A, B, C et D. Pour le récepteur de la bande E, la courbe de sélectivité est donnée à la Figure 8.

Les exigences de 4.5.2, 4.5.3 et 4.5.4 s'appliquent. Pour les récepteurs de la bande E, les exigences sont à l'étude.

7.7 Effets d'intermodulation, bruit du récepteur et blindage

Pour la gamme de fréquences en dessous de 1 GHz, les exigences de 4.6, 4.7 et 4.8 s'appliquent. Les Paragraphes 4.7 et 4.8.1 s'appliquent également à la bande E.

Pour la bande E, ce qui suit s'applique.

- Les exigences pour les effets d'intermodulation sont à l'étude.
- Filtre de pré-sélection pour la bande E: Lorsqu'on mesure des signaux parasites de faible valeur en présence d'un signal fondamental fort provenant de certains appareils en essai, un filtre doit être prévu à l'entrée du récepteur de mesure pour assurer un affaiblissement approprié à la fréquence fondamentale pour protéger les circuits d'entrée du récepteur de la surcharge et des dommages et pour empêcher de générer des signaux harmoniques et d'intermodulation.

NOTE 1 Un filtre d'affaiblissement de 30 dB à la fréquence fondamentale de l'appareil en essai est normalement approprié.

NOTE 2 Un certain nombre de filtres comme celui-ci peuvent être exigés pour traiter plus d'une fréquence fondamentale.

Les exigences d'efficacité de blindage, c'est-à-dire l'immunité aux perturbations rayonnées ambiantes de valeur élevée, sont à l'étude.

Page 80

Annexe A

Remplacer le titre existant de l'annexe par le suivant:

Détermination de la réponse aux impulsions répétées des récepteurs de mesure de quasi-crête efficaces-moyens (Paragraphes 3.2, 4.4.2, 7.3.2 et 7.5.2)

A.1 Généralités

Ajouter la note suivante après le texte de cet article:

NOTE Le texte sur le détecteur quadratique de cette annexe traite du récepteur de mesure quadratique en théorie et s'applique au récepteur de mesure efficace-moyen au-delà de la fréquence de cassure f_c comme défini à l'Article 7.

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
P.O. Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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