

COMMISSION
ÉLECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CISPR
16-2-2

2003

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

AMENDEMENT 2
AMENDMENT 2
2005-07

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

Amendement 2

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

Partie 2-2:

**Méthodes de mesure des perturbations et de
l'immunité – Mesure de la puissance perturbatrice**

Amendment 2

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

Part 2-2:

**Methods of measurement of disturbances and
immunity – Measurement of disturbance power**

© IEC 2005 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

F

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

AVANT-PROPOS

Cet 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/583/FDIS	CISPR/A/598/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

Ajouter le titre de l'Annexe C comme suit :

Annexe C (informative) Durées de mesure et vitesses de balayage utilisables avec un détecteur de valeur moyenne

Page 28

6.5.1 Temps de mesure minimaux

Ajouter, après le deuxième alinéa, le nouvel alinéa suivant:

On peut trouver à l'Annexe C les durées de mesure et les vitesses de balayage utilisables avec un détecteur de valeur moyenne.

Page 60

Ajouter, après l'Annexe B existante, la nouvelle Annexe C ci-dessous:

FOREWORD

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

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

FDIS	Report on voting
CISPR/A/583/FDIS	CISPR/A/598/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

Add the title of Annex C as follows:

Annex C (informative) Scan rates and measurement times for use with the average detector

Page 29

6.5.1 Minimum measurement times

Add, after the second paragraph, the following new paragraph:

Scan rates and measurement times for use with the average detector will be found in Annex C.

Page 61

Add, after the existing Annex B, the following new Annex C:

Annexe C (informative)

Durées de mesure et vitesses de balayage utilisables avec un détecteur de valeur moyenne

C.1 Généralités

La présente annexe est destinée à donner des lignes directrices concernant la sélection des durées de mesure et des vitesses de balayage lorsque l'on mesure les perturbations impulsives à l'aide d'un détecteur de valeur moyenne.

Le détecteur de valeur moyenne est utilisé dans les cas de figure suivants:

- a) pour supprimer les bruits impulsifs et ainsi fournir la mesure des composants à ondes entretenues devant être mesurés dans des signaux perturbateurs;
- b) pour supprimer la modulation d'amplitude (AM) afin de mesurer le niveau de la porteuse des signaux modulés en amplitude;
- c) pour indiquer le niveau de crête pondéré des perturbations intermittentes, instables ou variables à bandes étroite en utilisant un contrôleur de période normalisé.

L'Article 6 de la CISPR 16-2-2 définit le récepteur de mesure de valeur moyenne pour la gamme de fréquences comprise entre 9 kHz et 1 GHz.

Afin de sélectionner la largeur de bande vidéo appropriée et la vitesse de balayage correspondante ou la durée de mesure correspondante, les considérations suivantes s'appliquent.

C.1.1 Suppression des perturbations impulsives

La durée d'impulsion T_p de la perturbation impulsive est souvent déterminée par la largeur de bande FI (B_{res}): $T_p = 1/B_{res}$. Pour la suppression d'un tel bruit, le facteur de suppression a est alors déterminé par la largeur de bande vidéo $B_{vidéo}$ relative à la largeur de bande FI: $a = 20 \log (B_{res}/B_{vidéo})$. $B_{vidéo}$ est déterminée par la largeur de bande du filtre passe-bas suivant le détecteur d'enveloppe. Pour les impulsions plus grandes, le facteur de suppression sera inférieur à a . La durée minimale du balayage $T_{s \min}$ (et la vitesse maximale de balayage $R_{s \max}$) sont déterminées en utilisant:

$$T_{s \min} = (k \cdot \Delta f) / (B_{res} \cdot B_{vidéo}) \quad (C.1)$$

$$R_{s \max} = \Delta f / T_{s \min} = (B_{res} \cdot B_{vidéo}) / k \quad (C.2)$$

où Δf est l'intervalle de fréquence et k est un facteur de proportionnalité qui dépend de la vitesse du récepteur de mesure / de l'analyseur de spectre.

Pour les durées de balayage plus longues, k est très proche de 1. Si une largeur de bande vidéo de 100 Hz est sélectionnée, les vitesses maximales de balayage et les facteurs de suppression d'impulsion du Tableau C.1 seront obtenus.

Annex C (informative)

Scan rates and measurement times for use with the average detector

C.1 General

This annex is intended to give guidance on the selection of scan rates and measurement times when measuring impulsive disturbance with the average detector.

The average detector serves the following purposes:

- a) to suppress impulsive noise and thus to enhance the measurement of CW components in disturbance signals to be measured
- b) to suppress amplitude modulation (AM) in order to measure the carrier level of amplitude modulated signals
- c) to show the weighted peak reading for intermittent, unsteady or drifting narrowband disturbances using a standardized meter time constant.

Clause 6 of CISPR 16-2-2 defines the average measuring receiver for the frequency range 9 kHz to 1 GHz.

In order to select the proper video bandwidth and the corresponding scan rate or measurement time, the following considerations apply:

C.1.1 Suppression of impulsive disturbance

The pulse duration T_p of impulsive disturbance is often determined by the IF bandwidth B_{res} : $T_p = 1/B_{res}$. For the suppression of such noise, the suppression factor a is then determined by the video bandwidth B_{video} relative to the IF bandwidth: $a = 20 \lg (B_{res}/B_{video})$. B_{video} is determined by the bandwidth of the lowpass filter following the envelope detector. For longer pulses, the suppression factor will be lower than a . The minimum scan time $T_{s \min}$ (and max. scan rate $R_{s \max}$) is determined using:

$$T_{s \min} = (k \cdot \Delta f) / (B_{res} \cdot B_{video}) \quad (C.1)$$

$$R_{s \max} = \Delta f / T_{s \min} = (B_{res} \cdot B_{video}) / k \quad (C.2)$$

where Δf is the frequency span and k is a proportionality factor, which depends on the speed of the measuring receiver/spectrum analyzer.

For the longer scan times, k is very close to 1. If a video bandwidth of 100 Hz is selected, the maximum scan rates and pulse suppression factors in Table C.1 will be obtained.

Tableau C.1 – Facteurs de suppression d'impulsion et vitesses de balayage pour une largeur de bande vidéo de 100 Hz

	Bande A	Bande B	Bandes C et D
Plage de fréquences	9 kHz à 150 kHz	150 kHz à 30 MHz	30 MHz à 1 000 MHz
Largeur de bande FI B_{res}	200 Hz	9 kHz	120 kHz
Largeur de bande vidéo $B_{vidéo}$	100 Hz	100 Hz	100 Hz
Vitesse maximale de balayage	17,4 kHz/s	0,9 MHz/s	12 MHz/s
Facteur de suppression maximale	6 dB	39 dB	61,5 dB

Cela peut s'appliquer aux normes produits faisant appel à des limites quasi-crête et à des limites moyennes dans les bandes B (et C) si de courtes impulsions sont prévues dans le signal de perturbation. La conformité de l'appareil en essai avec ces limites est à démontrer. Si la fréquence de répétition de l'impulsion est supérieure à 100 Hz et si la limite quasi-crête ne dépasse pas la perturbation impulsive, alors les courtes impulsions sont suffisamment supprimées pour la détection de valeur moyenne qui possède une largeur de bande vidéo de 100 Hz.

C.1.2 Suppression de la perturbation impulsive par moyennage numérique

La détection de valeur moyenne peut être effectuée en moyennant numériquement l'amplitude du signal. Un effet de suppression équivalent peut être obtenu si le temps d'intégration est égal à l'inverse de la largeur de bande du filtre vidéo. Dans ce cas, le facteur de suppression $a = 20 \log (T_{av} * B_{res})$, où T_{av} est la durée d'intégration (ou de mesure) à une certaine fréquence. En conséquence, une durée de mesure de 10 ms implique en ayant le même facteur de suppression une largeur de bande vidéo de 100 Hz. Le moyennage numérique a l'avantage de posséder un temps de retard nul, lorsqu'il passe d'une fréquence à une autre. D'un autre côté, pour le moyennage d'une certaine fréquence de répétition de l'impulsion f_p , le résultat peut varier selon que n ou $n + 1$ impulsions sont moyennées. Cet effet est inférieur à 1 dB, si $T_{av} * f_p > 10$.

C.2 Suppression de la modulation d'amplitude

Afin de mesurer la porteuse d'un signal modulé, la modulation doit être supprimée par un signal moyenné sur un temps suffisamment long ou en utilisant un filtre vidéo d'une atténuation suffisante à la fréquence la plus basse. Si f_m est la fréquence de modulation la plus basse et si on considère que l'erreur de mesure maximale due à la modulation à 100 % est limitée à 1 dB, alors il convient que la durée de mesure soit $T_m = 10 / f_m$.

C.3 Mesure des perturbations à bandes étroites, intermittentes, instables ou variables

Dans le paragraphe 6.4.3 de la CISPR 16-1-1, la réponse aux perturbations à bandes étroites, intermittentes, instables ou variables est définie en utilisant un lecteur crête possédant un contrôleur de période de 160 ms (pour les bandes A et B) et de 100 ms (pour les bandes C et D). Ces constantes de temps correspondent respectivement à des largeurs de bande de filtre vidéo du second ordre de 0,64 Hz ou 1 Hz. Pour obtenir des mesures correctes, ces largeurs de bandes nécessiteraient des durées de mesure très longues (voir Tableau C.2).

Table C.1 – Pulse suppression factors and scan rates for a 100 Hz video bandwidth

	Band A	Band B	Bands C and D
Frequency range	9 kHz to 150 kHz	150 kHz to 30 MHz	30 MHz to 1 000 MHz
IF bandwidth B_{res}	200 Hz	9 kHz	120 kHz
Video bandwidth B_{video}	100 Hz	100 Hz	100 Hz
Maximum scan rate	17,4 kHz/s	0,9 MHz/s	12 MHz/s
Maximum suppression factor	6 dB	39 dB	61,5 dB

This can be applied for product standards calling out quasi-peak and average limits in bands B (and C) if short pulses are expected in the disturbance signal. Compliance of the EUT with both limits has to be demonstrated. If the pulse repetition frequency is greater than 100 Hz and the quasi-peak limit is not exceeded by the impulsive disturbance, then the short pulses are sufficiently suppressed for average detection with a video bandwidth of 100 Hz.

C.1.2 Suppression of impulsive disturbance by digital averaging

Average detection may be done by digital averaging of the signal amplitude. An equivalent suppression effect can be achieved if the averaging time is equal to the inverse of the video filter bandwidth. In this case, the suppression factor $a = 20 \lg (T_{\text{av}} * B_{\text{res}})$, where T_{av} is the averaging (or measuring) time at a certain frequency. Consequently a measurement time of 10 ms will result in the same suppression factor as the video bandwidth of 100 Hz. Digital averaging has the advantage of zero delay time, when switching from one frequency to another. On the other hand, for averaging of a certain pulse repetition frequency f_p , the result may vary depending on whether n or $n+1$ pulses are averaged. This effect is less than 1 dB, if $T_{\text{av}} * f_p > 10$.

C.2 Suppression of amplitude modulation

In order to measure the carrier of a modulated signal, the modulation has to be suppressed by signal averaging over a sufficiently long time, or by using a video filter of sufficient attenuation at the lowest frequency. If f_m is the lowest modulation frequency and if we assume that the max. measurement error due to the 100 % modulation is limited to 1 dB, then the measurement time T_m should be $T_m = 10 / f_m$.

C.3 Measurement of slowly intermittent, unsteady or drifting narrowband disturbances

In subclause 6.4.3 of CISPR 16-1-1, the response to intermittent, unsteady or drifting narrowband disturbances is defined using the peak reading with meter time constants of 160 ms (for bands A and B) and 100 ms (for bands C and D). These time constants correspond to 2nd order video filter bandwidths of 0,64 Hz or 1 Hz respectively. For correct measurements, these bandwidths would require very long measurement times (see Table C.2).

Tableau C.2 – Contrôleur de période et largeurs de bandes vidéo correspondantes et vitesses de balayages maximales correspondantes

	Bande A	Bande B	Bandes C et D
Plage de fréquences	9 kHz à 150 kHz	150 kHz à 30 MHz	30 MHz à 1 000 MHz
Largeur de bande FI B_{res}	200 Hz	9 kHz	120 kHz
Contrôleur de période	160 ms	160 ms	100 ms
Largeur de bande vidéo $B_{vidéo}$	0,64 Hz	0,64 Hz	1 Hz
Vitesse maximale de balayage	8,9 s/kHz	172 s/MHz	8,3 s/MHz

Cependant cela s'applique uniquement aux fréquences de répétition de l'impulsion inférieures ou égales à 5 Hz. Pour toutes les fréquences de modulations et les largeurs d'impulsions supérieures, des largeurs de bandes de filtre vidéo supérieures peuvent être utilisées (voir C.1.1). Les Figures C.1 et C.2 montrent la fonction de pondération d'une impulsion d'une durée de 10 ms, possédant une fréquence de répétition de l'impulsion f_p , un contrôleur de période de 160 ms pour la Figure C.1 et un contrôleur de période de 100 ms pour la Figure C.2, avec (CISPR AV) représentant la valeur crête et (AV) représentant la valeur moyenne vraie.

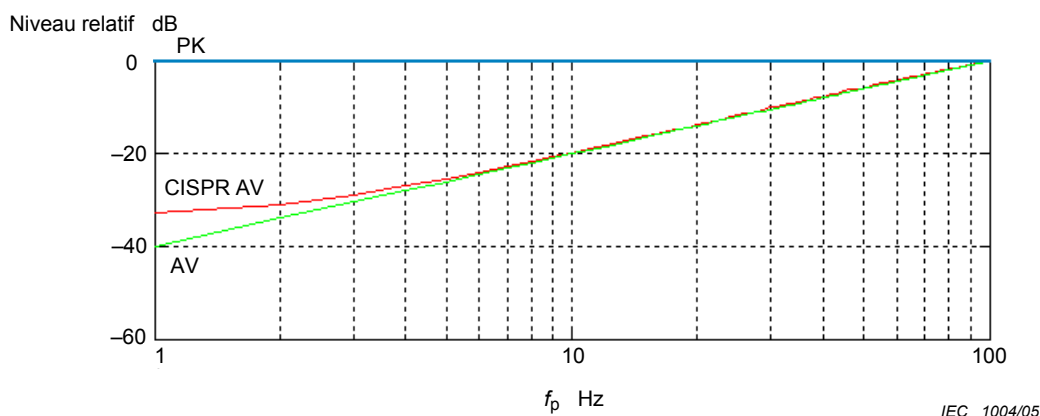


Figure C.1 – Fonction de pondération d'une impulsion de 10 ms pour des détections de valeurs crêtes (PK) et moyennes avec (CISPR AV) ou sans (AV) lecteur crête; avec un contrôleur de période de 160 ms

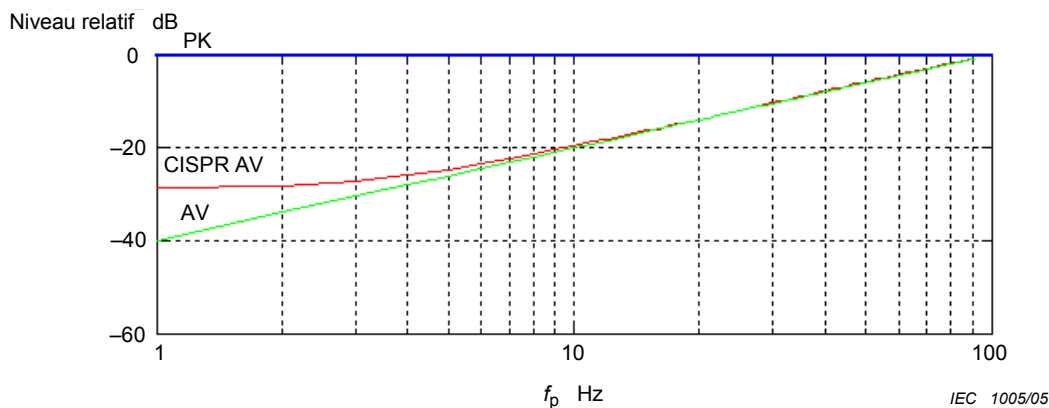


Figure C.2 – Fonctions de pondération d'une impulsion de 10 ms pour des détections de valeurs crêtes (PK) et moyennes avec (CISPR AV) ou sans (AV) lecteur crête; avec un contrôleur de période de 100 ms

Table C.2 – Meter time constants and the corresponding video bandwidths and maximum scan rates

	Band A	Band B	Bands C and D
Frequency range	9 kHz to 150 kHz	150 kHz to 30 MHz	30 MHz to 1 000 MHz
IF bandwidth B_{res}	200 Hz	9 kHz	120 kHz
Meter time constant	160 ms	160 ms	100 ms
Video bandwidth B_{video}	0,64 Hz	0,64 Hz	1 Hz
Maximum scan rate	8,9 s/kHz	172 s/MHz	8,3 s/MHz

This applies however only for pulse repetition frequencies of 5 Hz or less. For all higher pulse widths and modulation frequencies, higher video filter bandwidths may be used (see C.1.1). Figures C.1 and C.2 show the weighting function of a pulse with 10 ms pulse duration versus pulse repetition frequency f_p with peak reading (“CISPR AV”) and with true averaging (“AV”) for meter time constants of 160 ms (Figure C.1) and 100 ms (Figure C.2).

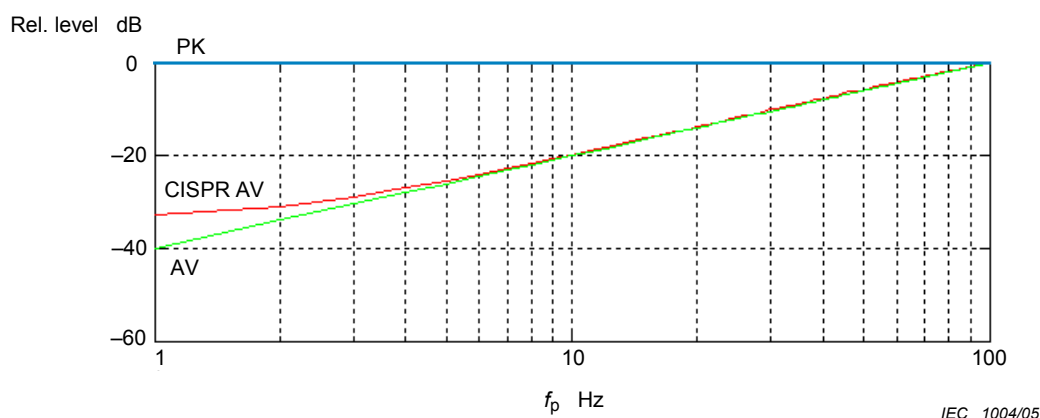


Figure C.1 – Weighting function of a 10 ms pulse for peak (“PK”) and average detections with (“CISPR AV”) and without (“AV”) peak reading: meter time constant 160 ms

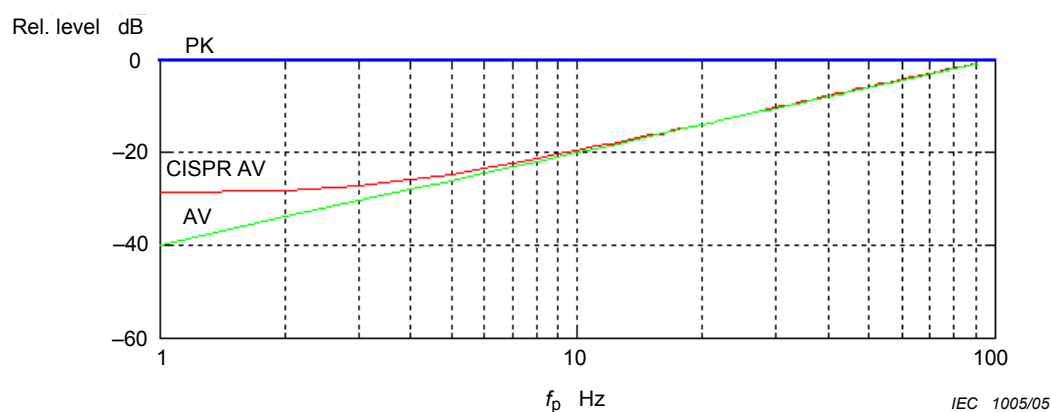


Figure C.2 – Weighting functions of a 10 ms pulse for peak (“PK”) and average detections with (“CISPR AV”) and without (“AV”) peak reading: meter time constant 100 ms

Les Figures C.1 et C.2 impliquent que la différence entre la valeur moyenne et la valeur crête avec ("CISPR AV") et sans ("AV") lecteur crête augmente alors que la fréquence de répétition de l'impulsion f_p diminue. Les Figures C.3 et C.4 montrent la différence pour $f_p = 1$ Hz, équivalent à une fonction de largeur d'impulsion.

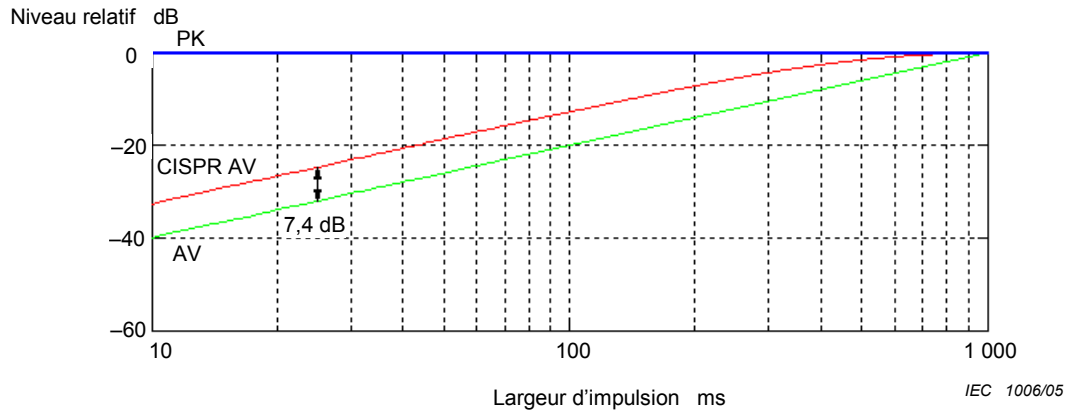


Figure C.3 – Exemple de fonctions de pondération (d'une impulsion d'un Hz) pour des détections de valeurs crêtes ("PK") et moyennes équivalentes à une fonction de largeur d'impulsion, avec un contrôleur de période de 160 ms

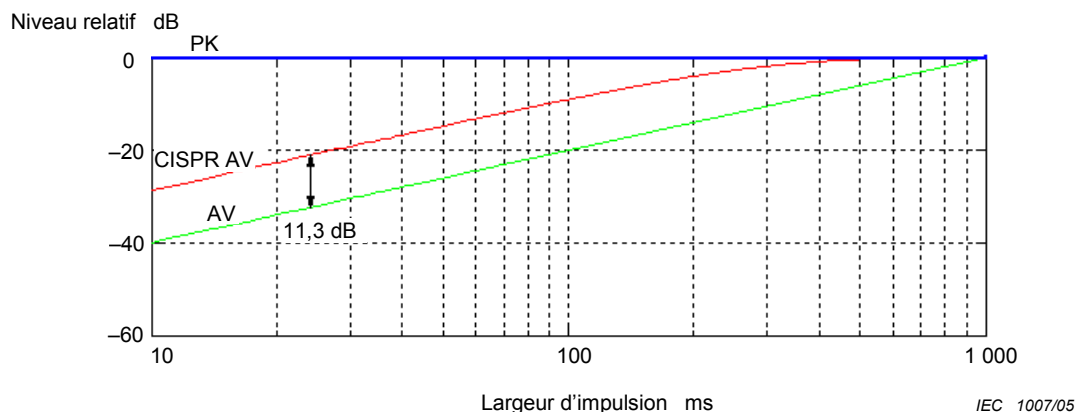


Figure C.4 – Exemple de fonctions de pondération (d'une impulsion de 1 Hz) pour des détections de valeurs crêtes ("PK") et moyennes équivalentes à une fonction de largeur d'impulsion, avec un contrôleur de période de 100 ms

C.4 Procédure recommandée pour les mesures automatiques ou semi-automatiques

Lorsque l'on mesure des appareils en essai qui n'émettent pas de perturbations à bandes étroites, intermittentes, instables ou variables, il est recommandé de les mesurer avec le détecteur de valeur moyenne et en utilisant une largeur de bande du filtre vidéo par exemple de 100 Hz, c'est-à-dire un temps de moyennage bref pendant la procédure de pré-balayage. Pour les fréquences dont l'émission est proche des limites de moyennage, il est recommandé d'effectuer une mesure finale en utilisant une largeur de bande du filtre vidéo plus étroite, c'est-à-dire un temps de moyennage plus long. (Pour la mesure finale lors de la procédure de pré-balayage, voir également l'Article 8 de la présente norme).

Pour des perturbations à bandes étroites, intermittentes, instables ou variables, la solution préférentielle est de réaliser les mesures manuellement.

Figures C.1 and C.2 imply that the difference between average with peak reading (“CISPR AV”) and without peak reading (“AV”) is increasing as the pulse repetition frequency f_p decreases. Figures C.3 and C.4 show the difference for $f_p = 1$ Hz as a function of pulse width.

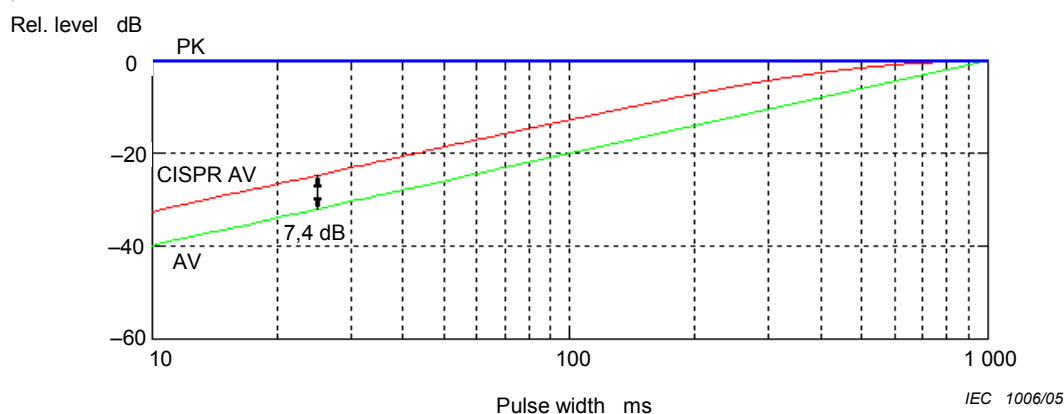


Figure C.3 – Example of weighting functions (of a 1 Hz pulse) for peak (“PK”) and average detections as a function of pulse width: meter time constant 160 ms

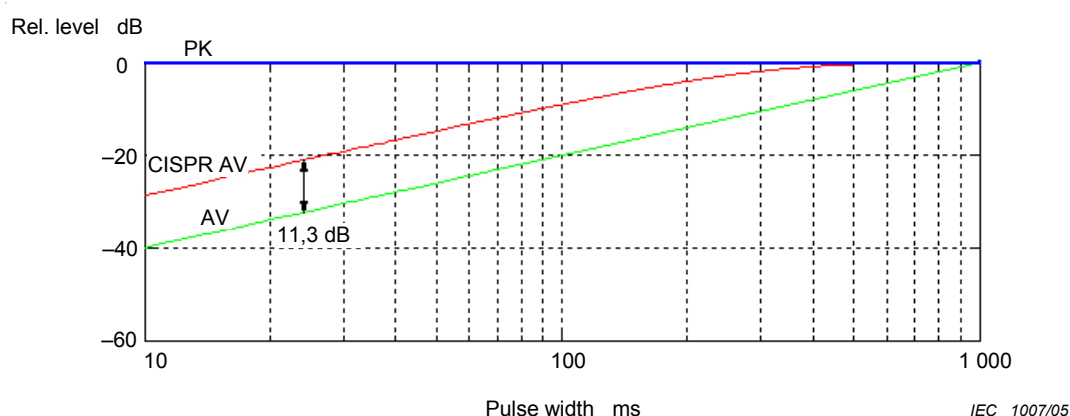


Figure C.4 – Example of weighting functions (of a 1 Hz pulse) for peak (“PK”) and average detections as a function of pulse width: meter time constant 100 ms

C.4 Recommended procedure for automated or semi-automated measurements

When measuring EUTs which do not emit slowly intermittent, unsteady or drifting narrowband disturbances, it is recommended to measure with the average detector using a video filter bandwidth of e.g. 100 Hz, i.e. a short averaging time during a prescan procedure. At frequencies where the emission is found to be close to the average limit, it is recommended to make a final measurement using a lower video filter bandwidth, i.e. a longer averaging time. (For the prescan/final measurement procedure see also Clause 8 of this standard).

For slowly intermittent, unsteady or drifting narrowband disturbances, manual measurements are the preferred solution.

ISBN 2-8318-8098-X



9 782831 880983

ICS 33.100.10; 33.100.20
