

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

BASIC EMC PUBLICATION
PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

**Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods –
Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements**

**Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques –
Partie 2-3: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité – Mesures des perturbations rayonnées**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2010 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

BASIC EMC PUBLICATION
PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

**Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods –
Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements**

**Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques –
Partie 2-3: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité – Mesures des perturbations rayonnées**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

H

ICS 33.100.10; 33.100.20

ISBN 978-2-88912-012-3

FOREWORD

This amendment has been prepared by CISPR subcommittee A: Radio-interference measurements and statistical methods, in cooperation with CISPR subcommittee D: Electromagnetic disturbances related to electric/electronic equipment on vehicles and internal combustion engine powered devices, of IEC technical committee CISPR: International special committee on radio interference.

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

Enquiry draft	Report on voting
CISPR/A/878/CDV	CISPR/A/894/RVC

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.

INTRODUCTION

The recent addition of FFT-based measuring instrumentation in CISPR 16-1-1 necessitates the addition of related specifications for the test methods covered in CISPR 16-2-3. Those new specifications are introduced in this amendment.

3 Terms and definitions

3.18 measuring receiver

Replace the existing definition by the following new definition:

instrument such as a tunable voltmeter, an EMI receiver, a spectrum analyzer or an FFT-based measuring instrument, with or without preselection, that complies with CISPR 16-1-1

Add, after the existing definition 3.24.5, the following new terms and definitions 3.25 and 3.26:

3.25 measurement

process of experimentally obtaining one or more quantity values that can reasonably be attributed to a quantity

[2.1 of ISO/IEC Guide 99:2007][8]¹

3.26

test

technical operation that consists of the determination of one or more characteristics of a given product, process or service according to a specified procedure

NOTE A test is carried out to measure or classify a characteristic or a property of an item by applying to the item a set of environmental and operating conditions and/or requirements.

[IEC 60050-151:2001, 151-16-13][9]

6.1 General

Delete the existing item c) from the list.

6.2.1 General

Replace the second sentence of this subclause by the following new sentence:

Should the ambient noise level exceed the required level, it shall be recorded in the test report.

Add, after the existing Subclause 6.5.2, the following new Subclause 6.5.3:

6.5.3 Measurement of the duration of disturbance

The duration of a disturbance must be known in order to measure it correctly and to determine if it is discontinuous. The duration of a disturbance may be measured in one of the following ways:

- through the connection of an oscilloscope to a measuring receiver's IF output to allow monitoring of the disturbance in the time-domain;
- through the tuning of either an EMI receiver or a spectrum analyzer to the disturbance frequency without frequency scanning (i.e. 'zero-span' mode) to allow monitoring of the disturbance in the time-domain; or
- through the use of the time-domain output of an FFT-based measuring receiver.

Guidance for the determination of the appropriate measurement time can be found in 8.3.

6.6.2 Minimum measurement times

Replace the existing first sentence of the first paragraph of this subclause by the following two new sentences:

The minimum measurement (dwell) times are given in Table 7. The minimum measurement (dwell) times for scanning receivers and FFT-based measuring instruments in Table 1 and the scan times for spectrum analyzers in Table 2 apply to CW signals.

Add, immediately before the existing Table 1, the following new Table 7:

¹ Figures in square brackets refer to the Bibliography.

Table 7 – Minimum measurement times for the four CISPR bands

Frequency band		Minimum measurement time T_m
A	9 kHz to 150 kHz	10,00 ms
B	0,15 MHz to 30 MHz	0,50 ms
C and D	30 MHz to 1 000 MHz	0,06 ms
E	1 GHz to 18 GHz	0,01 ms

Add, after the existing Subclause 6.6.5, the following new Subclause 6.6.6:

6.6.6 Timing considerations using FFT-based instruments

FFT-based measuring instruments may combine the parallel calculation at N frequencies and a stepped scan. For this purpose the frequency range of interest is subdivided into a number of segments N_{seg} that are scanned sequentially. The procedure is shown in Figure 20 for three segments. The total scan time for the frequency range of interest T_{scan} is calculated as:

$$T_{\text{scan}} = T_m N_{\text{seg}} \quad (18)$$

where

T_m is the measurement time for each segment, and

N_{seg} is the number of segments.

FFT-based measuring instruments may also provide methods to improve the frequency resolution across a given frequency range. In general, an FFT-based measuring instrument will have a fixed frequency step $f_{\text{step FFT}}$ that is determined by the number of frequencies of the FFT. Increased frequency resolution is achieved by performing repeat calculations over a given frequency range. For each repeat calculation, the lowest frequency is incremented by a frequency step, $f_{\text{step final}}$.

Hence the first calculation over the given frequency range considers the following frequencies:

$$\begin{aligned} &f_{\text{min}}, \\ &f_{\text{min}} + f_{\text{step FFT}}, \\ &f_{\text{min}} + 2f_{\text{step FFT}}, \\ &f_{\text{min}} + 3f_{\text{step FFT}} \dots \end{aligned}$$

The second calculation over the given frequency range considers the following frequencies:

$$\begin{aligned} &f_{\text{min}} + f_{\text{step final}}, \\ &f_{\text{min}} + f_{\text{step final}} + f_{\text{step FFT}}, \\ &f_{\text{min}} + f_{\text{step final}} + 2f_{\text{step FFT}}, \\ &f_{\text{min}} + f_{\text{step final}} + 3f_{\text{step FFT}} \dots \end{aligned}$$

This procedure, applied for a step ratio of 3, is displayed on Figure 21.

The scan time T_{scan} is calculated as:

$$T_{\text{scan}} = T_m \frac{f_{\text{step FFT}}}{f_{\text{step final}}} \quad (19)$$

where

T_m is the measurement time, and

$\frac{f_{\text{step FFT}}}{f_{\text{step final}}}$ is the step ratio.

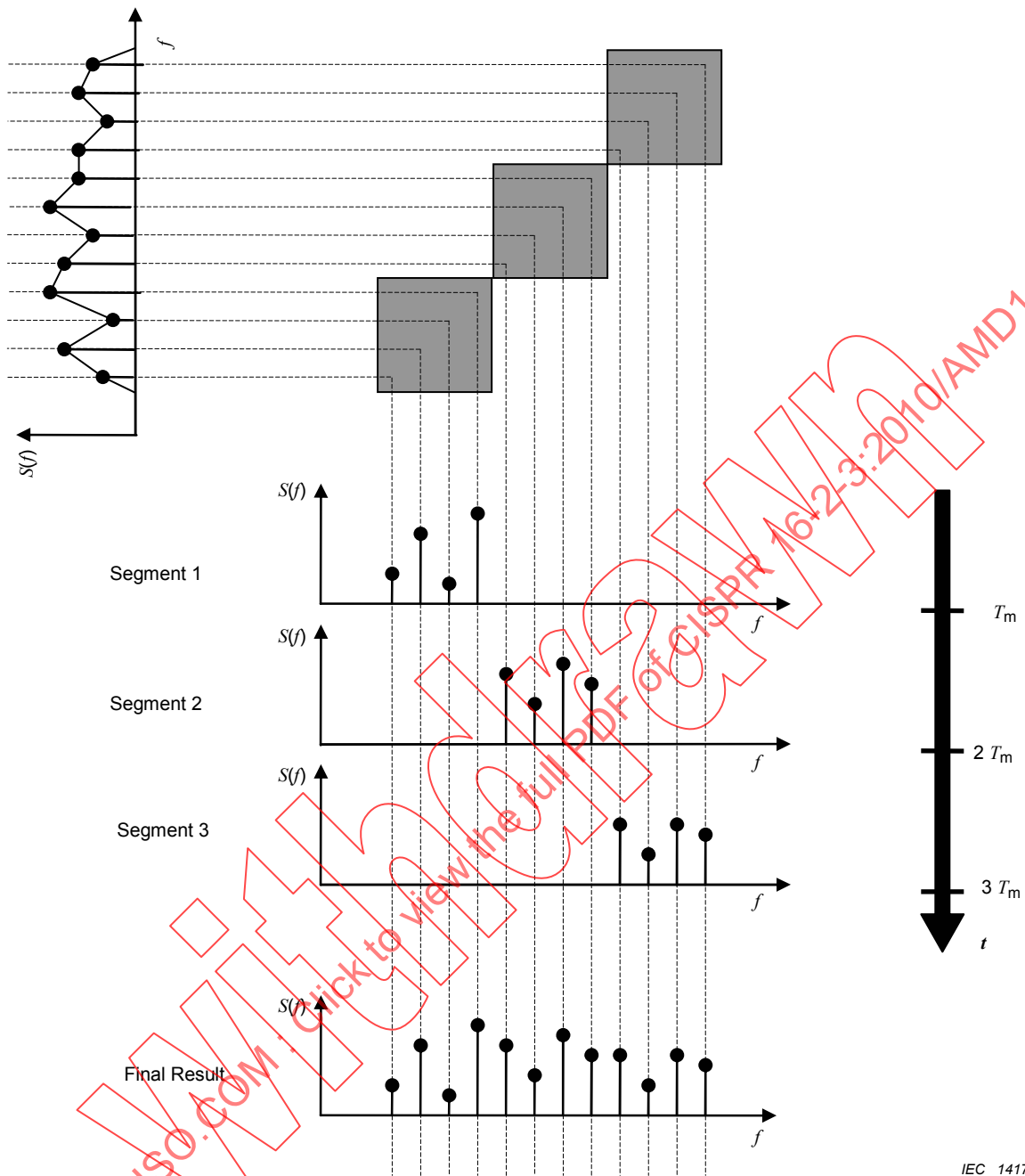
For a system that combines both methods the scan time T_{scan} is calculated as:

$$T_{\text{scan}} = T_m N_{\text{seg}} \frac{f_{\text{step FFT}}}{f_{\text{step final}}} \quad (20)$$

NOTE 1 FFT-based measuring instruments may combine both methods, the stepped scan as well as a method to improve the frequency resolution.

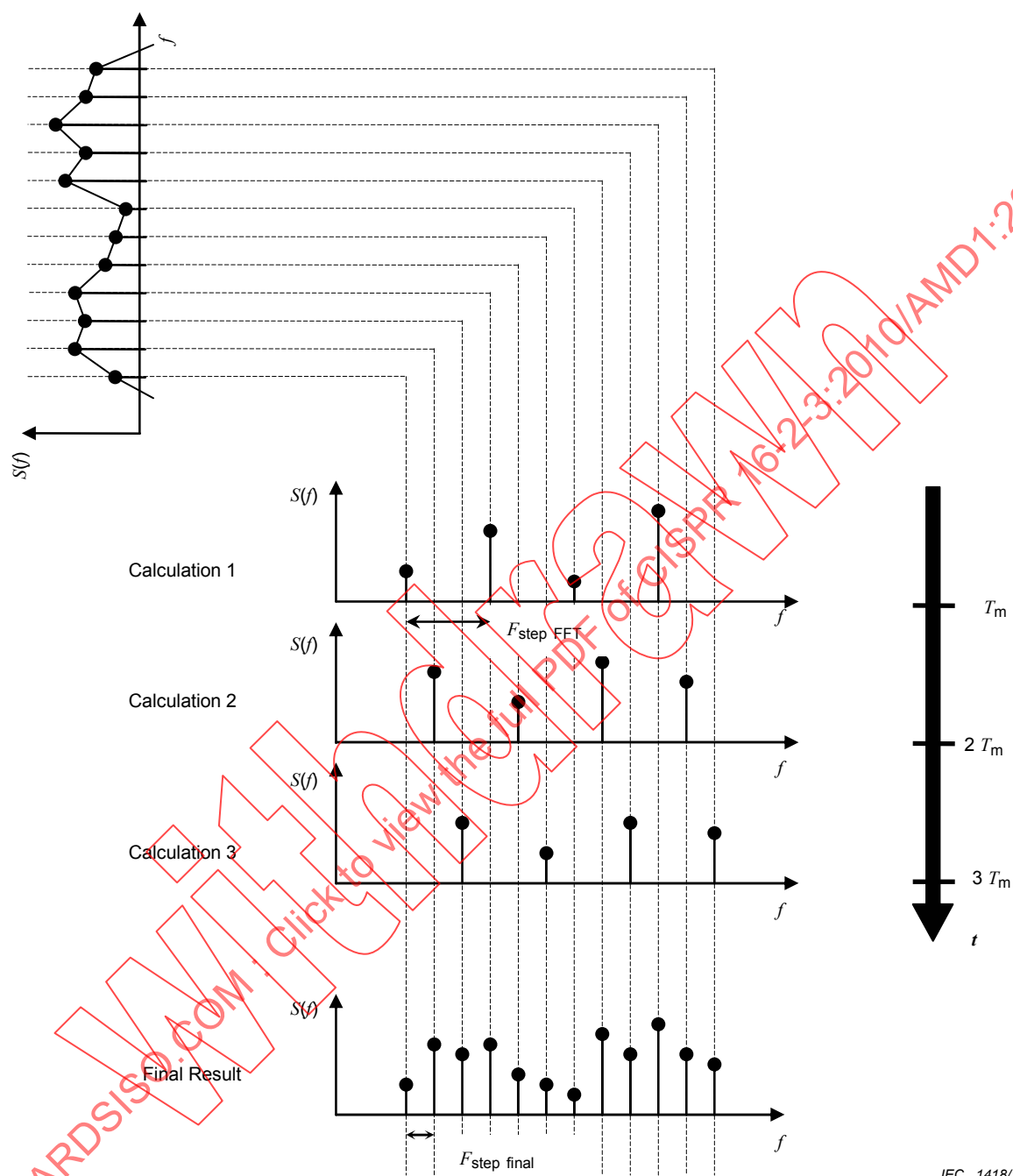
NOTE 2 Additional background information is currently in preparation for CISPR 16-3².

² A CISPR/TR 16-3 is to be published to replace CISPR 16-3:2003 and its amendments.



IEC 1417/10

Figure 20 – FFT scan in segments



IEC 1418/10

Figure 21 – Frequency resolution enhanced by FFT-based measuring instrument

7.5.4 Specifications for EUT set-up in common emissions/immunity test setup

In the first bullet of the eighth paragraph, replace the existing third sentence as follows:

However, in case of conflicting requirements, the layout and maximum cable lengths defined in the product emission standard shall be used.

7.6.6.2.1 General measurement procedure

In the last sentence of the first paragraph, delete the existing phrase “in case of dispute.”

8.5 Emission maximization and final measurement

Add, after the last paragraph of this subclause, a new note as follows:

NOTE The final measurement may be performed at several frequencies in parallel using FFT-based measurement instrumentation.

Add, after the existing Subclause 8.6, the following new Subclause 8.7:

8.7 Emission measurement strategies with FFT-based measuring instruments

Depending on the implementation, FFT-based measuring instruments may perform weighted measurements significantly faster than the tunable selective voltmeters. A weighted measurement over the frequency range of interest may then be faster than a measurement consisting of a prescan and final scan performed with a superheterodyne receiver as described in 8.2.

Bibliography

Add the following new references after the existing list:

- [8] ISO/IEC Guide 99:2007, *International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM)*
- [9] IEC 60050-151:2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices*

STANDARDSISO.COM . Click to view the full PDF of CISPR 16-2-3:2010/AMD1:2010

AVANT-PROPOS

Cet amendement a été préparé par le sous-comité A du CISPR: Mesures des perturbations radioélectriques et méthodes statistiques, en coopération avec le sous-comité D du CISPR: Perturbations électromagnétiques relatives aux appareils électriques ou électroniques embarqués sur les véhicules et aux moteurs à combustion interne, du comité d'études CISPR de la CEI: Comité international spécial des perturbations radioélectriques.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
CISPR/A/878/CDV	CISPR/A/894/RVC

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

INTRODUCTION

L'ajout récent d'instruments de mesure basé sur la FFT dans la CISPR 16-1-1 nécessite des ajouts dans les spécifications des méthodes d'essai couvertes par la CISPR 16-2-3. Ces nouvelles exigences sont présentées dans le présent amendement.

3 Termes et définitions

3.18

récepteur de mesure

Remplacer la définition existante par la nouvelle définition suivante:

appareil de mesure tel qu'un voltmètre sélectif, un récepteur de mesure de perturbations électromagnétiques, un analyseur de spectre ou un appareil de mesure à FFT, avec ou sans présélection, qui est conforme à la CISPR 16-1-1

Ajouter après la définition existante 3.24.5, les nouveaux termes et définitions 3.25 et 3.26 suivants:

3.25**mesurage**

processus consistant à obtenir expérimentalement une ou plusieurs valeurs de quantité que l'on peut raisonnablement attribuer à une grandeur

[2.1 de ISO/IEC Guide 99:2007][8]¹

3.26**essai**

opération technique qui consiste à déterminer une ou plusieurs caractéristiques d'un produit, processus ou service donné, selon un mode opératoire spécifié

NOTE Un essai est destiné à mesurer ou à classer une caractéristique ou une propriété d'une entité en appliquant à celle-ci un ensemble d'exigences et de conditions d'environnement et de fonctionnement.

[IEC 60050-151:2001, 151-16-13] [9]

6.1 Généralités

Supprimer le point c) existant de la liste.

6.2.1 Généralités

Remplacer la deuxième phrase de ce paragraphe par la nouvelle phrase suivante:

Si le bruit ambiant dépasse le niveau requis, cela doit être consigné dans le rapport d'essai.

Ajouter, après le paragraphe 6.5.2 existant, le nouveau paragraphe 6.5.3 suivant:

6.5.3 Mesure de la durée d'une perturbation

La durée d'une perturbation doit être connue pour pouvoir la mesurer correctement et pour déterminer si elle est discontinue. La durée d'une perturbation peut être mesurée selon l'une des manières suivantes:

- en connectant un oscilloscope à la sortie IF (fréquence intermédiaire) d'un récepteur de mesure pour pouvoir surveiller la perturbation dans le domaine temporel;
- en syntonisant un récepteur de perturbations électromagnétiques ou un analyseur de spectre sur la fréquence de la perturbation sans balayage en fréquence (c'est-à-dire, en mode «intervalle nul») pour pouvoir suivre la perturbation dans le domaine temporel, ou
- en utilisant la sortie du domaine temporel d'un récepteur de mesure à FFT.

On peut trouver en 8.3 des indications sur la détermination de la durée de mesure appropriée.

6.6.2 Durées minimales de mesure

Remplacer la première phrase existante du premier alinéa de ce paragraphe par les deux nouvelles phrases suivantes:

Les durées minimales (de maintien) de mesure sont indiquées dans le Tableau 7. Les durées minimales (de maintien) de mesure du Tableau 1 pour les récepteurs à balayage et les instruments de mesure à FFT et les durées de balayage du Tableau 2 pour les analyseurs de spectre s'appliquent à des signaux en ondes entretenues (CW).

¹ Les chiffres entre crochets réfèrent à la Bibliographie.

Ajouter, après le Tableau 1 existant, le nouveau Tableau 7 suivant:

Tableau 7 – Durées minimales de mesure pour les quatre bandes du CISPR

Bande de fréquences		Durées minimales de mesure T_m
A	9 kHz à 150 kHz	10,00 ms
B	0,15 MHz à 30 MHz	0,50 ms
C et D	30 MHz à 1 000 MHz	0,06 ms
E	1 GHz à 18 GHz	0,01 ms

Ajouter, après le Paragraphe 6.6.5 existant, le nouveau Paragraphe 6.6.6 suivant:

6.6.6 Considérations temporelles concernant l'utilisation d'appareils de mesure à FFT

Les appareils de mesure à FFT peuvent associer le calcul en parallèle à N fréquences et un balayage par pas. Dans ce but, la plage de fréquences concernée est subdivisée en un certain nombre de segments N_{seg} qui sont balayés en séquence. Le mode opératoire est représenté sur la Figure 20 pour trois segments. La durée totale de balayage pour la fréquence concernée T_{scan} est calculée de la manière suivante:

$$T_{\text{balayage}} = T_m N_{\text{seg}} \quad (18)$$

où

T_m est la durée de mesure pour chaque segment, et

N_{seg} est le nombre de segments.

Les appareils de mesure à FFT peuvent également fournir des méthodes pour améliorer la résolution en fréquence sur une plage de fréquences donnée. Un appareil de mesure à FFT a généralement un pas de fréquence fixe $f_{\text{pas,FFT}}$ qui est déterminé par le nombre de fréquences de la FFT. On obtient une résolution de fréquence accrue en effectuant des calculs répétés sur une plage de fréquences donnée. Pour chaque calcul répété, la fréquence la plus basse est incrémentée d'un pas de fréquence $f_{\text{pas final}}$.

Ainsi, le premier calcul sur la plage de fréquences données prend en compte les fréquences suivantes:

$$\begin{aligned} &f_{\text{min}}, \\ &f_{\text{min}} + f_{\text{pas FFT}}, \\ &f_{\text{min}} + 2f_{\text{pas FFT}}, \\ &f_{\text{min}} + 3f_{\text{pas FFT}} \dots \end{aligned}$$

Le deuxième calcul sur la plage de fréquences données prend en compte les fréquences suivantes:

$$\begin{aligned} &f_{\text{min}} + f_{\text{pas final}}, \\ &f_{\text{min}} + f_{\text{pas final}} + f_{\text{pas FFT}}, \\ &f_{\text{min}} + f_{\text{pas final}} + 2f_{\text{pas FFT}}, \\ &f_{\text{min}} + f_{\text{pas final}} + 3f_{\text{pas FFT}} \dots \end{aligned}$$

Ce mode opératoire, appliqué à un rapport de pas de 3, est illustré à la Figure 21.

La durée de balayage T_{balayage} est calculée de la manière suivante:

$$T_{\text{balayage}} = T_m \frac{f_{\text{pas FFT}}}{f_{\text{pas final}}} \quad (19)$$

où

T_m est la durée de mesure, et
 $\frac{f_{\text{pas FFT}}}{f_{\text{pas final}}}$ est le rapport de pas.

Pour un système associant les deux méthodes, la durée de balayage T_{scan} est calculée de la manière suivante:

$$T_{\text{balayage}} = T_m N_{\text{seg}} \frac{f_{\text{pas FFT}}}{f_{\text{pas final}}} \quad (20)$$

NOTE 1 Les appareils de mesure à FFT peuvent combiner les deux méthodes, le balayage par pas ainsi qu'une méthode d'amélioration de la résolution en fréquence.

NOTE 2 Des informations de contexte supplémentaires sont actuellement en préparation pour la CISPR 16-3².

² Un CISPR/TR 16-3 est à publier pour remplacer le CISPR 16-3:2003 et ses amendements.

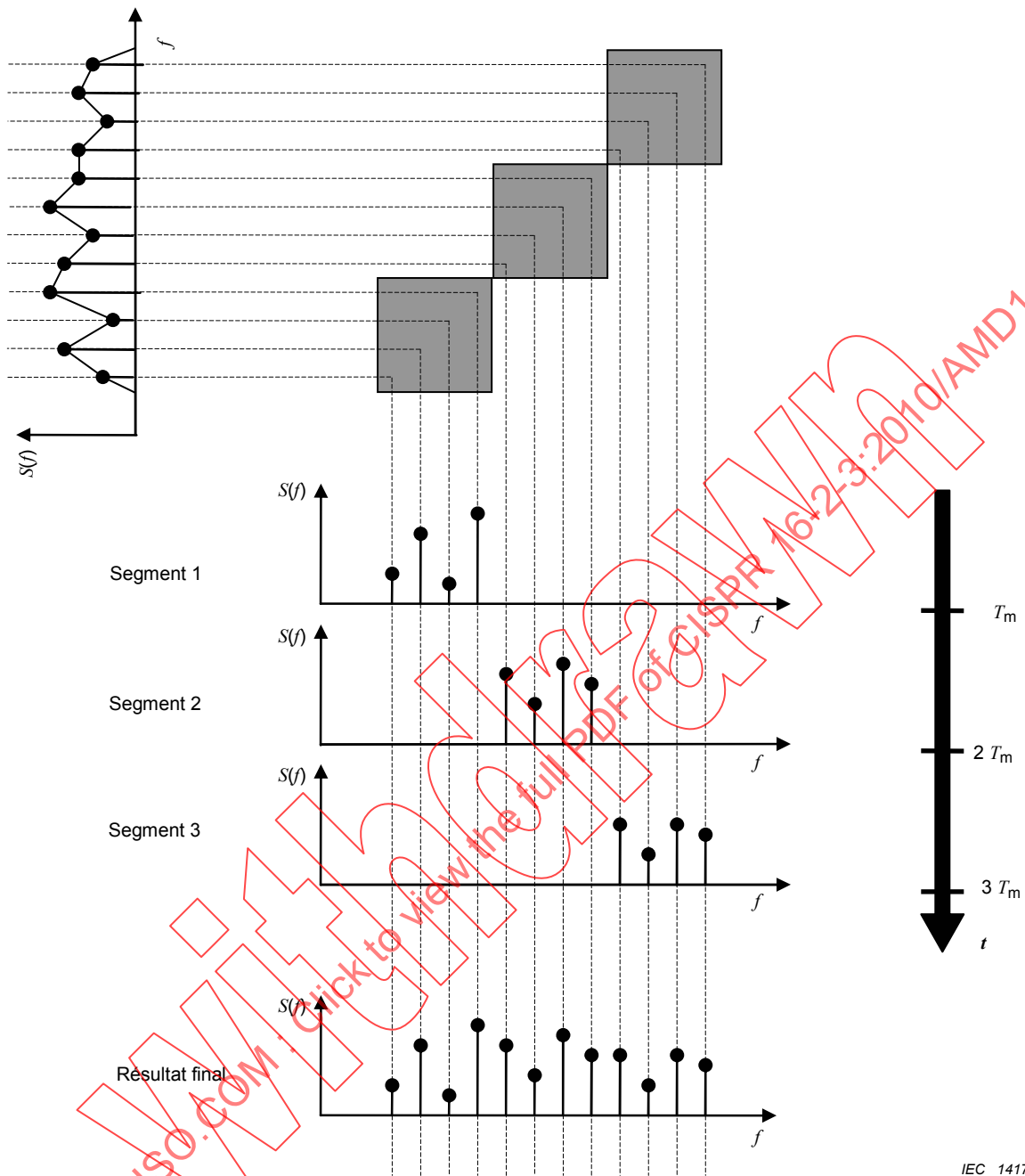


Figure 20 – Balayage de FFT en segments