

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

BASIC EMC PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM

AMENDMENT 1

AMENDEMENT 1

**Electromagnetic compatibility (EMC) –
Part 4-13: Testing and measurement techniques – Harmonics and
interharmonics including mains signalling at a.c. power port, low frequency
immunity tests**

**Compatibilité électromagnétique (CEM) –
Partie 4-13: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité basse
fréquence aux harmoniques et inter-harmoniques incluant les signaux transmis
sur le réseau électrique alternatif**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2009 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



IEC 61000-4-13

Edition 1.0 2009-05

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

BASIC EMC PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM

AMENDMENT 1

AMENDEMENT 1

**Electromagnetic compatibility (EMC) –
Part 4-13: Testing and measurement techniques – Harmonics and
interharmonics including mains signalling at a.c. power port, low frequency
immunity tests**

**Compatibilité électromagnétique (CEM) –
Partie 4-13: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité basse
fréquence aux harmoniques et inter-harmoniques incluant les signaux transmis
sur le réseau électrique alternatif**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

G

ICS 33.100.20

ISBN 978-2-88910-379-9

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 77A: Low frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

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

Enquiry draft	Report on voting
77A/668/CDV	77A/684/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 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.

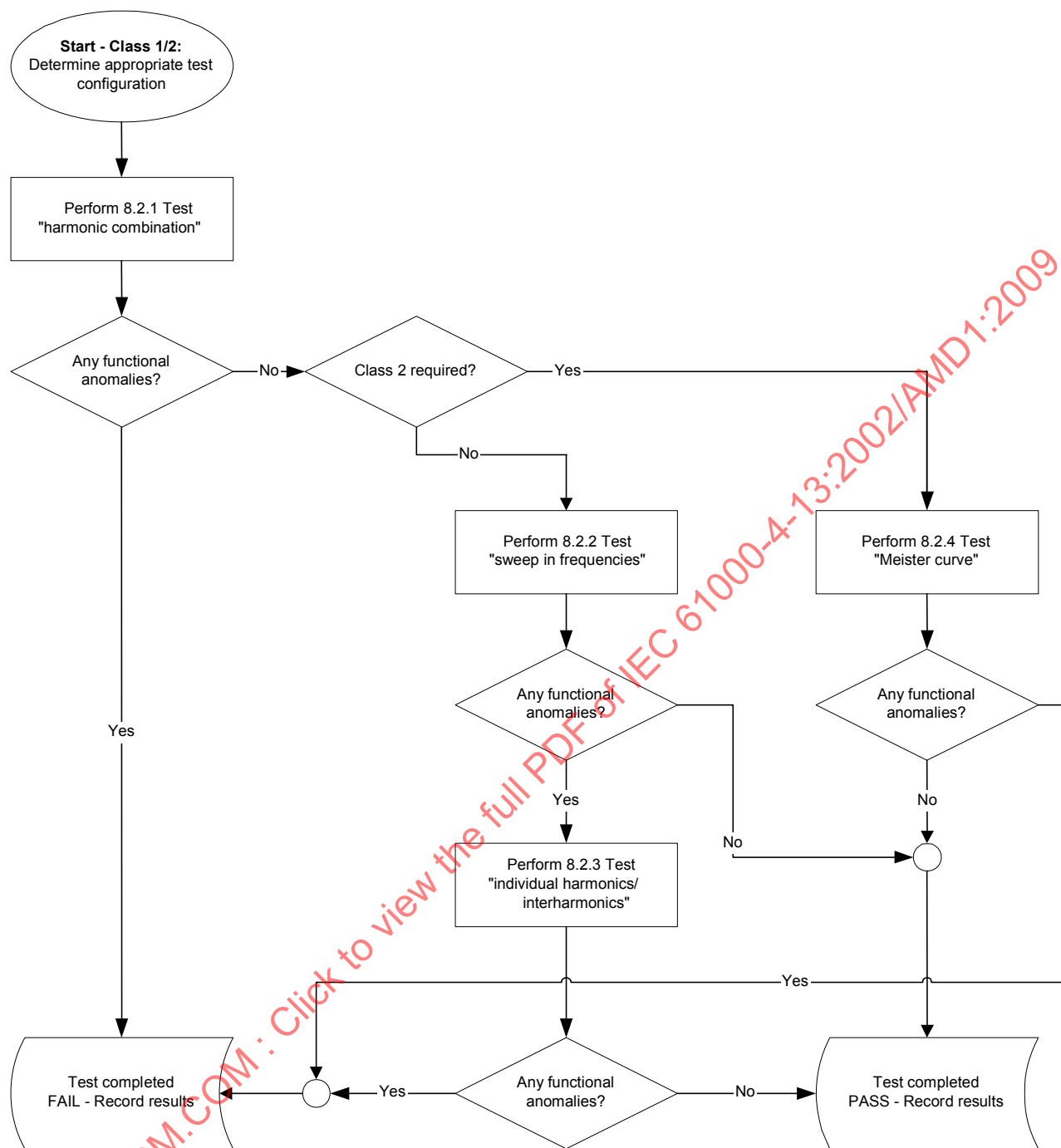
5.2 Test levels for interharmonics and mains signalling

Replace the last paragraph of this subclause, the paragraph below Table 4b, by the following:

Immunity test levels for interharmonics above 100 Hz are based on the mains signalling levels or by the Meister curve levels defined in 8.2.4 depending on the class of equipment being tested. Mains signalling levels are in the range of 2 % to 6 % of U_1 . Discrete interharmonic frequencies have a level of about 0,5 % of the fundamental frequency voltage U_1 (in absence of resonance). In class 3 for industrial networks, these levels can be considerably higher.

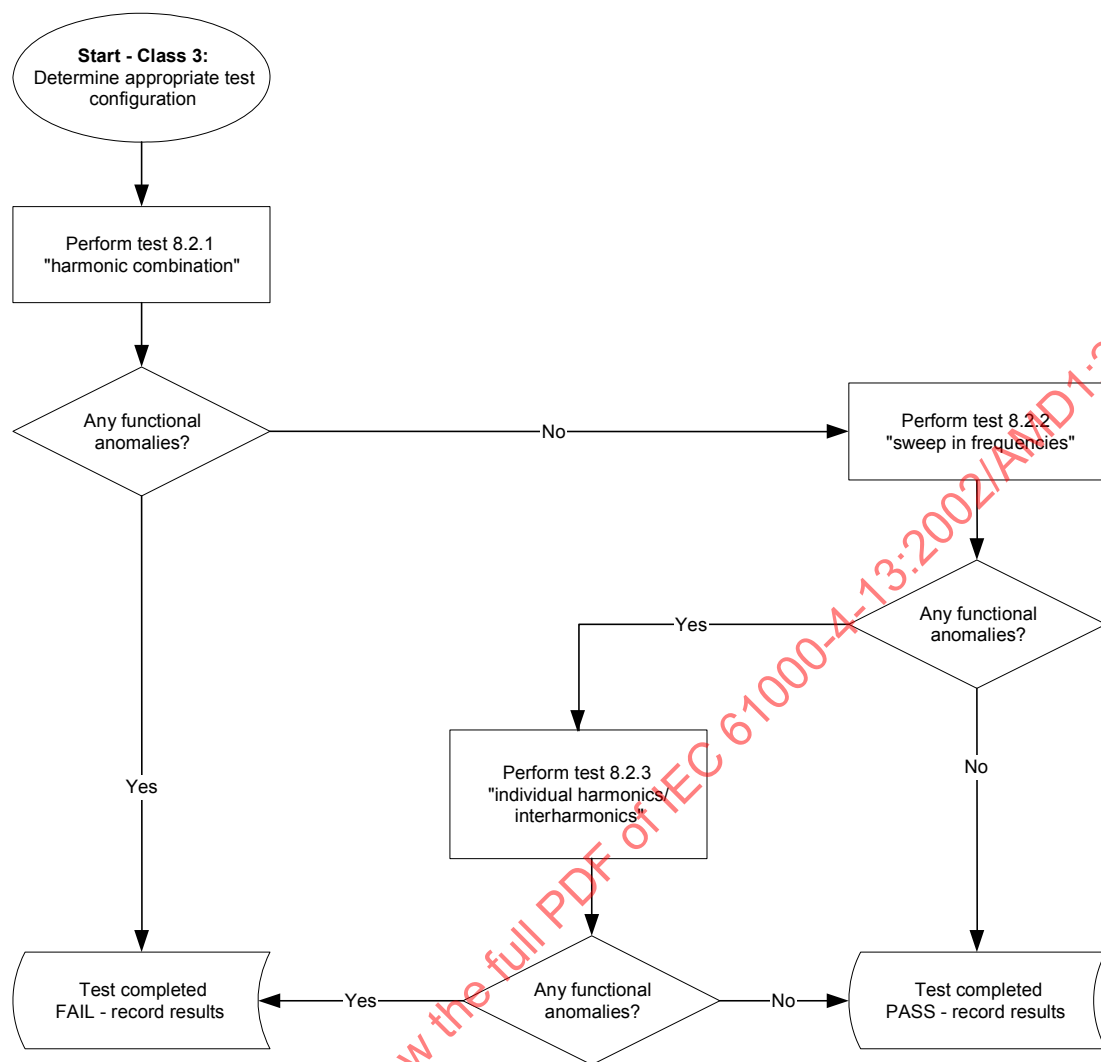
Figure 1 Test flowcharts

Replace Figures 1a and 1b by the following:



IEC 668/09

Figure 1a – Test flowchart class 1 and class 2



IEC 669/09

Figure 1b – Test flowchart class 3

Figure 1 – Test flowcharts

8.2.1 Harmonic combination test flat curve and over swing

Replace the entire subclause by the following:

The two harmonic combination tests to be carried out are flat curve and over swing. The EUT shall be tested for each harmonic combination, according to Tables 7 and 8 for 2 min. The time-domain waveforms are shown in Figures 6 and 7 for the flat curve and over swing tests respectively.

Flat curve: the voltage follows a time related function in which each half-wave consists of three parts. See Figure 6.

- Part 1 starts from zero, it follows a pure sine function up to 95% of the peak value for Class 1, 90 % of the peak value for Class 2 and up to 80 % for Class 3.
- Part 2 is a constant voltage.
- Part 3 is equivalent to Part 1 (following a pure sine function).

The r.m.s. value of the resultant waveform shall be maintained at nominal voltage during the application of this test. This means that the sinusoidal part of the waveform has to be increased in amplitude by the factor K_y shown in Table 7.

Table 7 – Time related function, "flat curve"

Function (Parts 1 and 3)	Voltage Ratio K_y	Voltage (Parts 1 and 3)	Function (Part 2)	Voltage (Part 2)	Class
$0 \leq \sin(\omega t) \leq 0,95$	1,013 3	$u = U_1 \times K_1 \times \sqrt{2} \times \sin(\omega t)$	$0,95 \leq \sin(\omega t) \leq 1$	$u = \pm 0,95 \times U_1 \times K_1 \times \sqrt{2}$	1
$0 \leq \sin(\omega t) \leq 0,9$	1,037 9	$u = U_1 \times K_2 \times \sqrt{2} \times \sin(\omega t)$	$0,9 \leq \sin(\omega t) \leq 1$	$u = \pm 0,9 \times U_1 \times K_2 \times \sqrt{2}$	2
$0 \leq \sin(\omega t) \leq 0,8$	1,111 7	$u = U_1 \times K_3 \times \sqrt{2} \times \sin(\omega t)$	$0,8 \leq \sin(\omega t) \leq 1$	$u = \pm 0,8 \times U_1 \times K_3 \times \sqrt{2}$	3
$0 \leq \sin(\omega t) \leq X$	X	$u = U_1 \times K_x \times \sqrt{2} \times \sin(\omega t)$	$X \leq \sin(\omega t) \leq 1$	$u = \pm X \times U_1 \times K_x \times \sqrt{2}$	X

NOTE 1 Classes 1, 2, and 3 are defined in Annex C.

NOTE 2 The levels given for class X are open. The level must be defined by the product committees. However, for equipment for use in public supply systems the values must not be lower than those of class 2.

NOTE 3 Maximum deviation: $\Delta u = \pm(0,01 \times U_1 \times \sqrt{2} + 0,005 \times u)$.

Over swing: Over swing is generated by adding a discrete value of the 3rd harmonic and also of the 5th harmonic both with a corresponding phase relationship.

Table 8 – Harmonic combination, "over swing"

h	3	5	Class
% of U_1	4 % / 180°	3 % / 0°	1
% of U_1	6 % / 180°	4 % / 0°	2
% of U_1	8 % / 180°	5 % / 0°	3
% of U_1	X / 180°	X / 0°	X

NOTE 1 Classes 1, 2, and 3 are defined in Annex C.

NOTE 2 The levels given for class X are open. The level has to be defined by the product committees. However, for equipment for use in public supply systems, the values must not be lower than those of class 2.

8.2.2 Test method "Sweep in frequencies"

Replace the entire text of this subclause by the following new text. Table 9 at the end of this subclause remains unchanged.

The equipment set-up for sweep frequency tests are shown in Figures 2 and 3. The amplitude of the sweep frequencies depends on the frequency range (see Table 9 and Figure 5). The sweep (analogue) or step rate (digital) should be such that the time taken per decade is no less than 5 min, as shown in Figure 5. The frequency sweep will dwell at frequencies where performance anomalies are detected. At each dwell point, the test time should be at least 120 s.

NOTE Anomalies can also be caused by resonances. Further details are described in Annex B.

8.2.4 Application of the Meister curve

Delete the first paragraph.

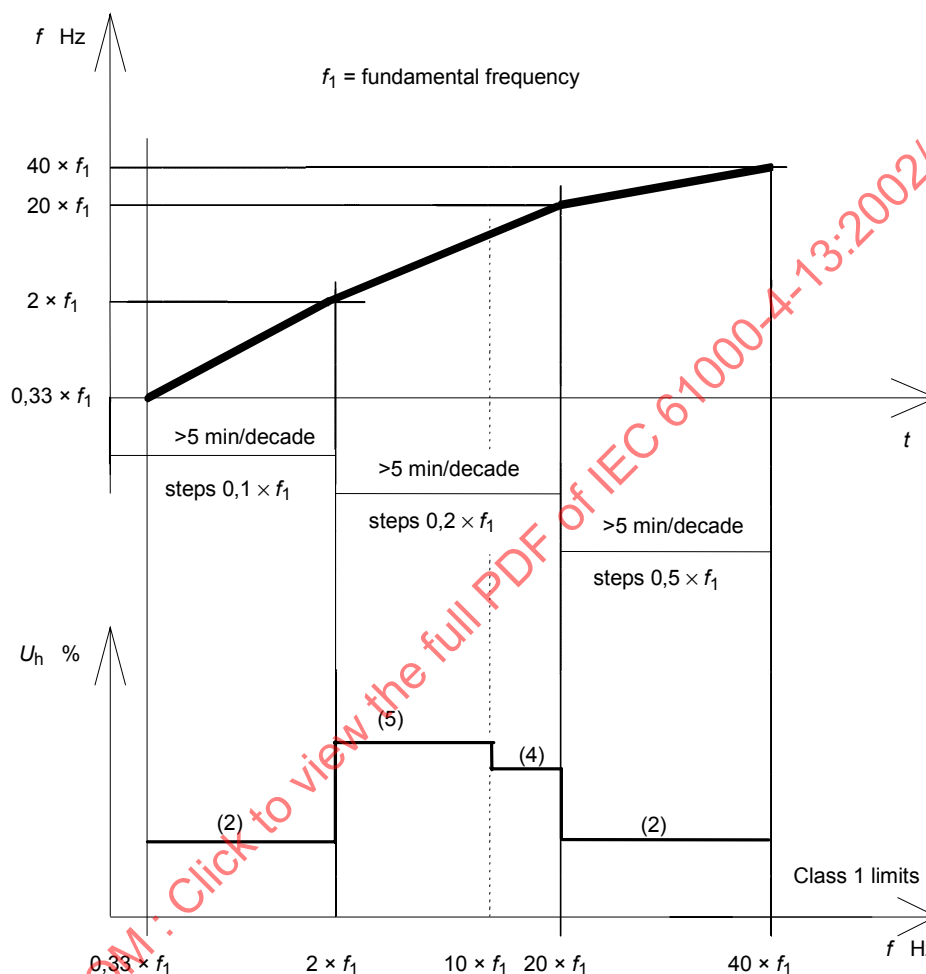
Replace the second paragraph by the following new text:

The Meister curve test is applied to Class 2 products. During this test, the sweep (analog) or step rate (digital) should be such that the time taken per decade is no less than 5 min, as shown in Figure 5.

Delete the fourth and the fifth paragraphs (the two paragraphs below Table 11).

Figure 5 An example of the sweep in frequency test

Replace existing Figure 5 by the following new Figure:



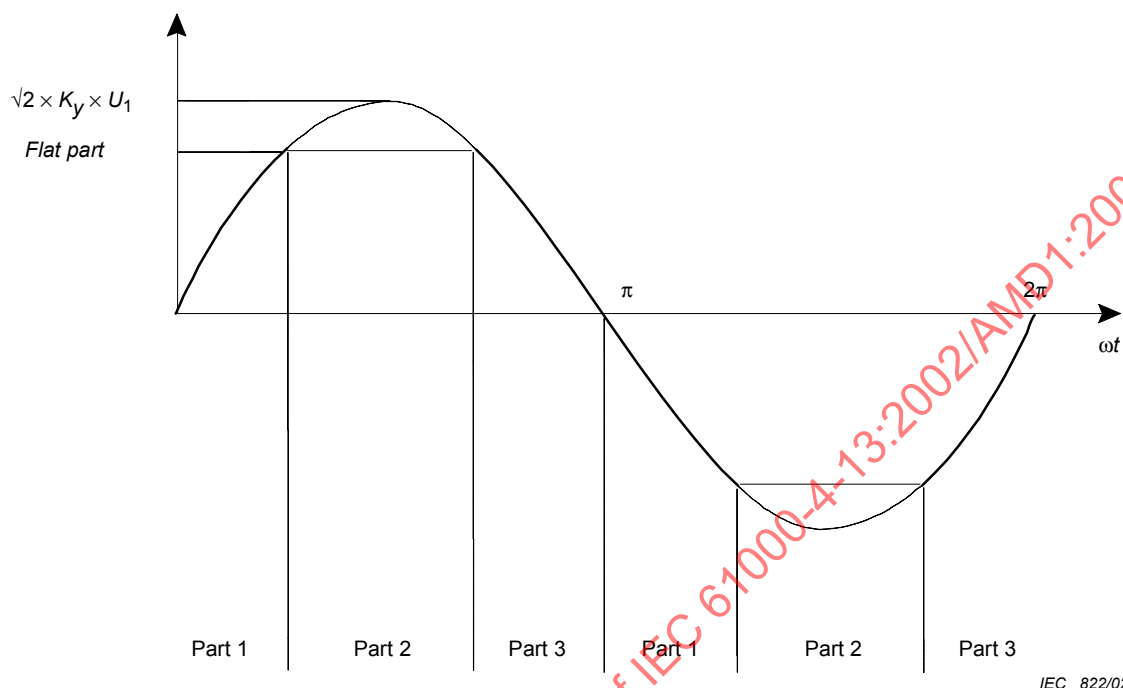
IEC 670/09

NOTE U_h = value of superimposed harmonics in %.

**Figure 5 – An example of the sweep in frequency test
(for example class 1 equipment from Table 9)**

Figure 6 Flat curve waveshape

Replace the existing Figure 6 by the following new Figure:



Examples with $U_1 = 230 \text{ V}$:

For class 1: $K_1 = 1,013 \text{ 3}$

Peak voltage: $U_1 \times K_1 \times \sqrt{2} = 329,6 \text{ V}$

Voltage of flat part: $0,95 \times U_1 \times K_1 \times \sqrt{2} = 313,1 \text{ V}$

For class 2: $K_2 = 1,037 \text{ 9}$

Peak voltage: $U_1 \times K_2 \times \sqrt{2} = 337,6 \text{ V}$

Voltage of flat part: $0,9 \times U_1 \times K_2 \times \sqrt{2} = 303,8 \text{ V}$

For class 3: $K_3 = 1,111 \text{ 7}$

Peak voltage: $U_1 \times K_3 \times \sqrt{2} = 361,6 \text{ V}$

Voltage of flat part: $0,8 \times U_1 \times K_3 \times \sqrt{2} = 289,3 \text{ V}$

Figure 6 – Flat curve waveshape

Annex B Resonance point

Replace the first and second paragraphs by the following new text. The example remains unchanged.

A resonance point for example may be assumed, if the harmonic or interharmonic current at a constant harmonic voltage amplitude reaches a maximum value at a frequency f_{res} , and the current decreases by 3 dB in the frequency range f_{res} to $1,5 f_{\text{res}}$. A resonance frequency can cause significant thermal disturbances. Thermal effects are not considered in this standard.

In practice, resonances appear especially at higher frequencies.

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 77A: Phénomènes basse fréquence, du comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
77A/668/CDV	77A/684/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 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.

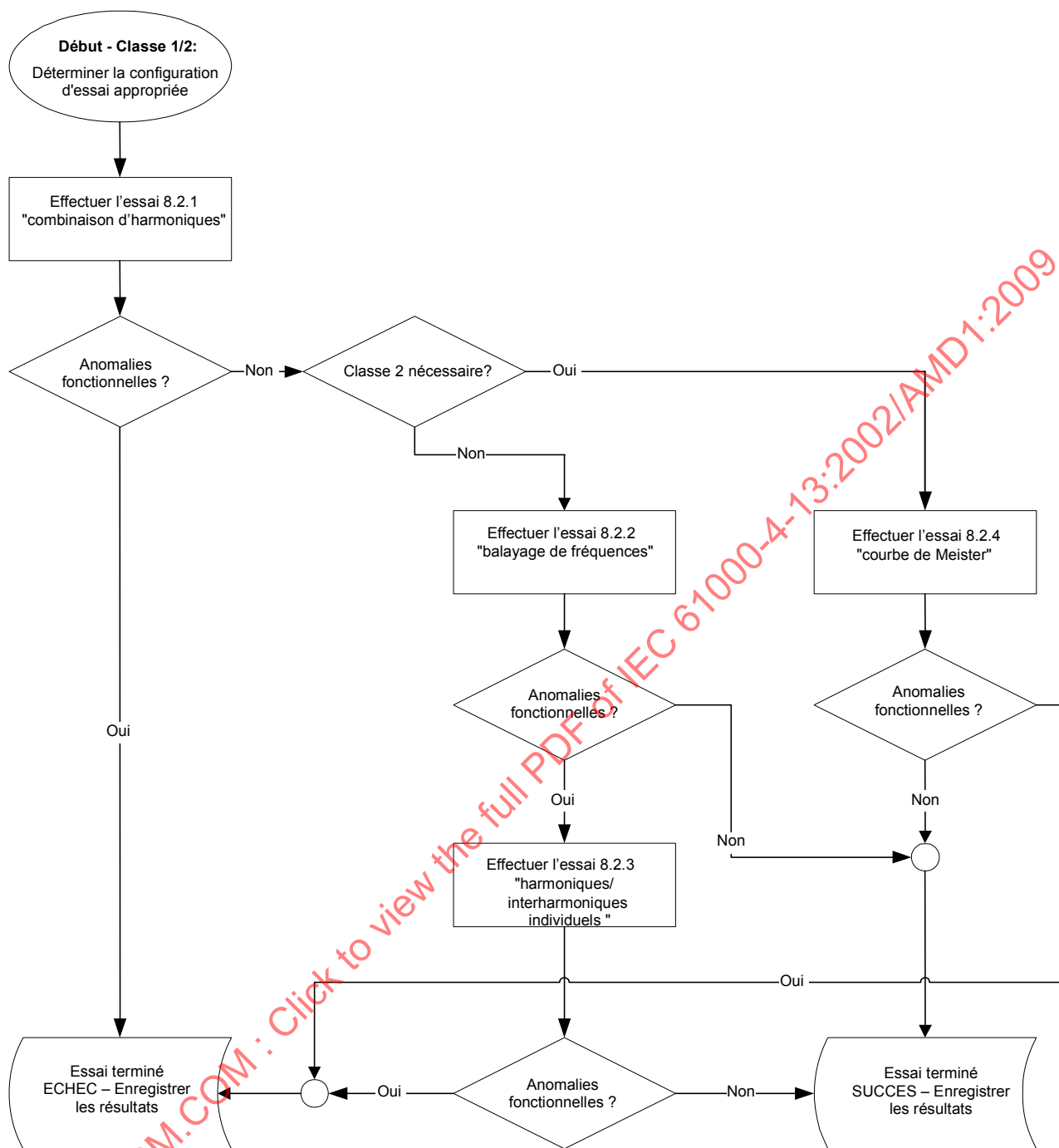
5.2 Niveaux d'essai pour inter-harmoniques et transmission de signaux

Remplacer le dernier alinéa, l'alinéa après le Tableau 4b, par le suivant:

Les niveaux d'essai d'immunité pour inter-harmoniques au-dessus de 100 Hz sont fondés sur les niveaux de transmission de signaux sur les réseaux ou sur les niveaux de la courbe de Meister définis en 8.2.4 en fonction de la classe de matériel soumis à l'essai. Les niveaux de transmission de signaux se situent dans la gamme comprise entre 2 % et 6 % de U_1 . Les fréquences inter-harmoniques discrètes ont un niveau d'environ 0,5 % de la tension de fréquence fondamentale U_1 (en l'absence de résonance). En classe 3 pour les réseaux industriels, ces niveaux peuvent être largement supérieurs.

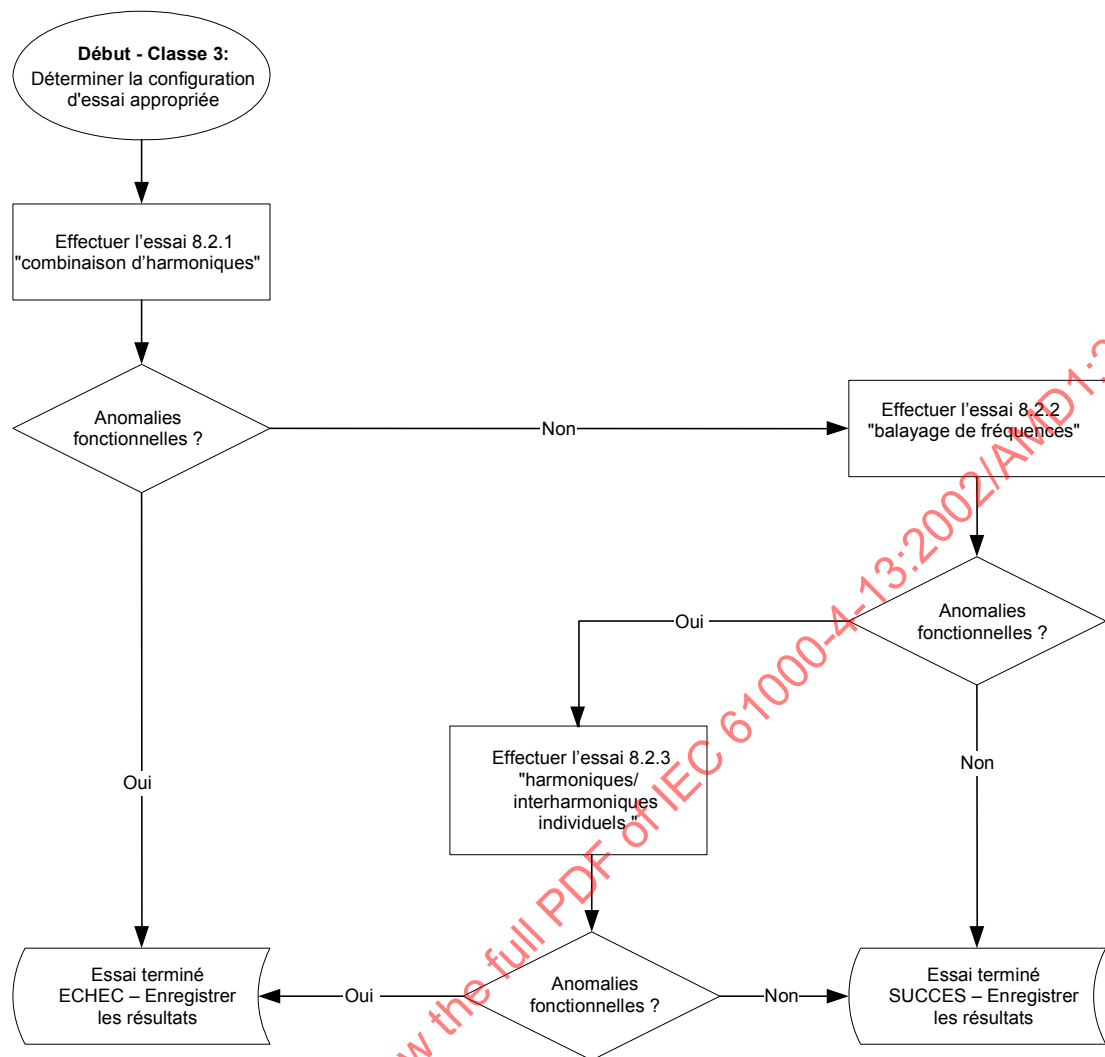
Figure 1 Synoptiques d'essai

Remplacer les Figures 1a et 1b par les suivantes:



IEC 668/09

Figure 1a – Synoptique d'essai pour la classe 1 et pour la classe 2



IEC 669/09

Figure 1b – Synoptique d'essai pour la classe 3

Figure 1 – Synoptiques d'essai

8.2.1 Essai de combinaison d'harmoniques courbe plate et courbe d'oscillation

Remplacer le paragraphe entier par le suivant:

Les deux essais de combinaisons d'harmoniques à effectuer sont la courbe plate et la courbe d'oscillation. L'EST doit être soumis à l'essai pendant 2 min pour chaque combinaison d'harmoniques conformément aux Tableaux 7 et 8. Les formes d'onde temporelle sont illustrées respectivement à la Figure 6 et à la Figure 7 pour les essais courbe plate et pour les essais courbe d'oscillation.

Courbe plate: la tension suit une fonction temporelle dans laquelle chaque demi-onde se compose de trois parties. Voir la Figure 6.

- La Partie 1 commence à zéro et suit une fonction purement sinusoïdale jusqu'à 95 % de la valeur de crête pour la classe 1, 90 % de la valeur de crête pour la classe 2 et jusqu'à 80 % pour la classe 3.
- La Partie 2 est une tension constante.
- La Partie 3 est équivalente à la Partie 1 (et suit une fonction purement sinusoïdale).

La valeur efficace de la forme d'onde résultante doit être maintenue à la tension nominale pendant l'application de cet essai. Cela signifie que la partie sinusoïdale de la forme d'onde doit être augmentée en amplitude par le facteur K_y indiqué dans le Tableau 7.

Tableau 7 – Fonction temporelle, "courbe plate"

Fonction (Parties 1 et 3)	Rapport de tension K_y	Tension (Parties 1 et 3)	Fonction (Partie 2)	Tension (Partie 2)	Classe
$0 \leq \sin(\omega t) \leq 0,95$	1,0133	$u = U_1 \times K_1 \times \sqrt{2} \times \sin(\omega t)$	$0,95 \leq \sin(\omega t) \leq 1$	$u = \pm 0,95 \times U_1 \times K_1 \times \sqrt{2}$	1
$0 \leq \sin(\omega t) \leq 0,9$	1,0379	$u = U_1 \times K_2 \times \sqrt{2} \times \sin(\omega t)$	$0,9 \leq \sin(\omega t) \leq 1$	$u = \pm 0,9 \times U_1 \times K_2 \times \sqrt{2}$	2
$0 \leq \sin(\omega t) \leq 0,8$	1,1117	$u = U_1 \times K_3 \times \sqrt{2} \times \sin(\omega t)$	$0,8 \leq \sin(\omega t) \leq 1$	$u = \pm 0,8 \times U_1 \times K_3 \times \sqrt{2}$	3
$0 \leq \sin(\omega t) \leq X$	X	$u = U_1 \times K_x \times \sqrt{2} \times \sin(\omega t)$	$X \leq \sin(\omega t) \leq 1$	$u = \pm X \times U_1 \times K_x \times \sqrt{2}$	X
NOTE 1 Les classes 1, 2, et 3 sont définies à l'Annexe C.					
NOTE 2 Les niveaux indiqués pour la classe X sont ouverts. Il faut que le niveau soit défini par les comités de produits. Toutefois, pour les matériels destinés à être utilisés sur des réseaux publics d'alimentation, il faut que les valeurs ne soient pas inférieures à celles de la classe 2.					
NOTE 3 Écart maximal: $\Delta u = \pm(0,01 \times U_1 \times \sqrt{2} + 0,005 \times u)$.					

Courbe d'oscillation: La courbe d'oscillation est générée en ajoutant une valeur discrète de la 3ème harmonique et également de la 5ème harmonique, chacune avec la relation de phase correspondante.

Tableau 8 – Combinaison d'harmoniques, "courbe d'oscillation"

h	3	5	Classe
% de U_1	4 % / 180°	3 % / 0°	1
% de U_1	6 % / 180°	4 % / 0°	2
% de U_1	8 % / 180°	5 % / 0°	3
% de U_1	X / 180°	X / 0°	X
NOTE 1 Les classes 1, 2, et 3 sont définies à l'annexe C.			
NOTE 2 Les niveaux indiqués pour la classe X sont ouverts. Il faut que le niveau soit défini par les comités de produits. Toutefois, pour les matériels destinés à être utilisés sur des réseaux publics d'alimentation, il faut que les valeurs ne soient pas inférieures à celles de la classe 2.			

8.2.2 Méthodes d'essai de « balayage de fréquences »

Remplacer le texte entier de ce paragraphe par le nouveau texte suivant. Le Tableau 9 à la fin de ce paragraphe demeure inchangé.

Le montage des matériels pour les essais de balayage de fréquences est indiqué aux Figures 2 et 3. L'amplitude des fréquences de balayage dépend de la gamme de fréquences (voir Tableau 9 et Figure 5). Il convient que le balayage (analogique) ou la vitesse d'échelon (numérique) soit tel que le temps mis par décade ne soit pas inférieur à 5 min, comme indiqué à la Figure 5. Le balayage de fréquences s'arrêtera sur les fréquences où des anomalies de performances sont détectées. Il convient que la durée d'essai à chaque palier soit d'au moins 120 s.

NOTE Les anomalies peuvent également être provoquées par des résonances. Des précisions supplémentaires figurent à l'Annexe B.

8.2.4 Application de la courbe de Meister

Supprimer le premier alinéa.

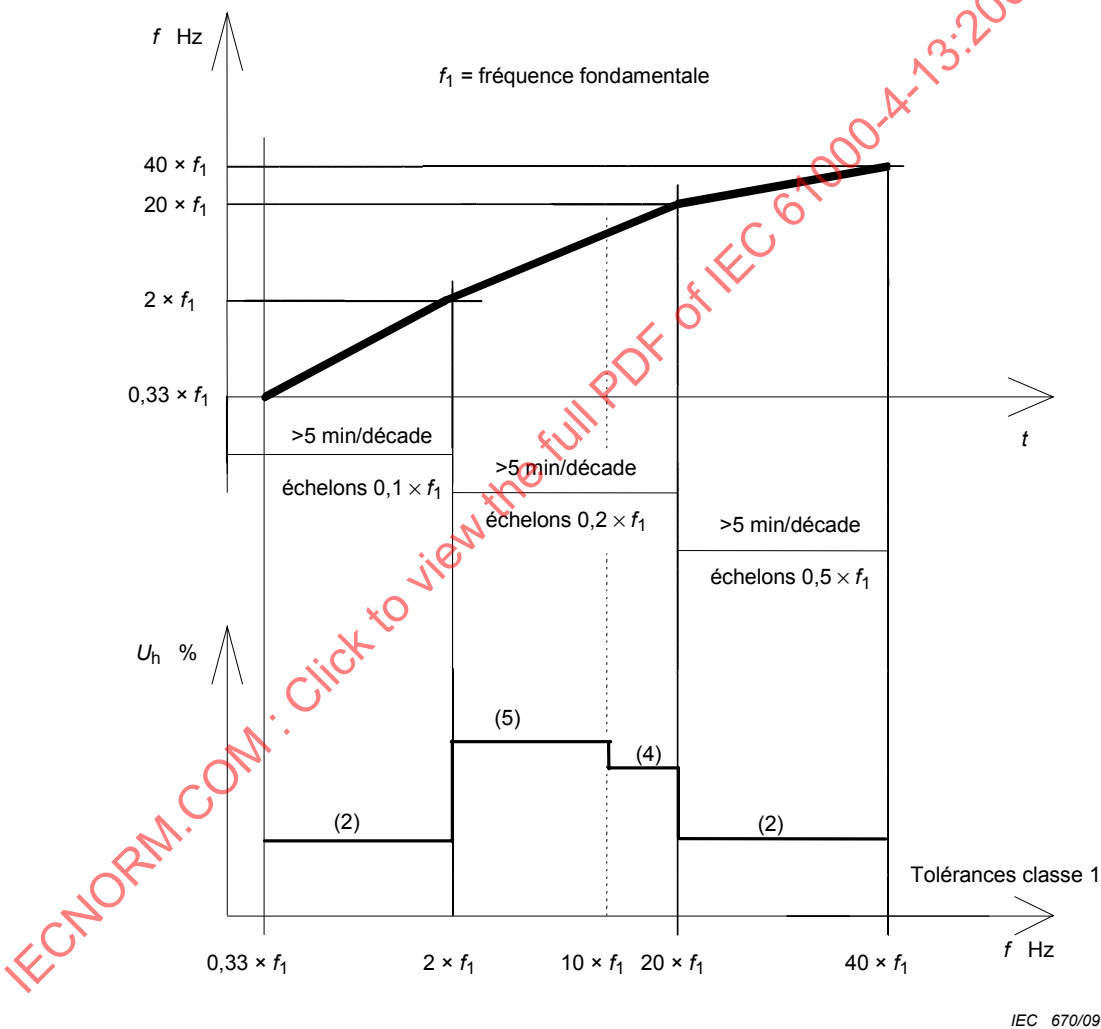
Remplacer le deuxième alinéa par le nouveau texte suivant:

L'essai par courbe de Meister est appliqué aux produits de la Classe 2. Pendant cet essai, il convient que le balayage (analogique) ou la vitesse d'échelon (numérique) soit tel que le temps mis par décade ne soit pas inférieur à 5 min, comme indiqué à la Figure 5.

Supprimer les quatrième et cinquième alinéas (les deux alinéas après le Tableau 11).

Figure 5 Exemple d'essai de balayage de fréquence

Remplacer la Figure 5 existante par la nouvelle Figure suivante:



NOTE U_h = est la valeur des harmoniques superposées en %.

**Figure 5 – Exemple d'essai par balayage de fréquence
(matériel de classe 1 du Tableau 9, par exemple)**