

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61000-3-2

Edition 1.2

1998-04

Edition 1:1995 consolidée par les amendements 1:1997 et 2:1998
Edition 1:1995 consolidated with amendments 1:1997 and 2:1998

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

Partie 3-2:

**Limites – Limites pour les émissions
de courant harmonique (courant appelé
par les appareils ≤ 16 A par phase)**

Electromagnetic compatibility (EMC) –

Part 3-2:

**Limits – Limits for harmonic current emissions
(equipment input current ≤ 16 A per phase)**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61000-3-2+A.1:1997+A.2:1998

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61000-3-2

Edition 1.2

1998-04

Edition 1:1995 consolidée par les amendements 1:1997 et 2:1998
Edition 1:1995 consolidated with amendments 1:1997 and 2:1998

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

Partie 3-2:

**Limites – Limites pour les émissions
de courant harmonique (courant appelé
par les appareils ≤ 16 A par phase)**

Electromagnetic compatibility (EMC) –

Part 3-2:

**Limits – Limits for harmonic current emissions
(equipment input current ≤ 16 A per phase)**

© IEC 1998 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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 l'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS.....	6
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Domaine d'application.....	10
2 Références normatives	10
3 Définitions	12
3.1 Outil portatif.....	12
3.2 Lampe	12
3.3 Lampe à ballast incorporé.....	12
3.4 Luminaire	12
3.5 Semi-luminaire.....	12
3.6 Ballast	12
3.7 Convertisseur abaisseur pour appareil d'éclairage.....	12
3.8 Élément d'éclairage	14
3.9 Lampe de référence.....	14
3.10 Ballast de référence.....	14
3.11 Courant d'entrée.....	14
3.12 Facteur de puissance du circuit.....	14
3.13 Puissance active.....	14
3.14 Appareil triphasé équilibré	14
3.15 Matériel professionnel.....	14
4 Généralités	14
5 Classification des appareils.....	14
6 Exigences générales.....	20
6.1 Principes de commande.....	20
6.2 Mesures des courants harmoniques	20
6.3 Appareil en rack ou en boîtier	22
7 Limites des courants harmoniques	22
7.1 Limites pour les matériels de Classe A.....	22
7.2 Limites pour les matériels de Classe B.....	22
7.3 Limites pour les matériels de Classe C.....	22
7.4 Limites pour les matériels de Classe D.....	24

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 Definitions	13
3.1 Portable tool	13
3.2 Lamp	13
3.3 Self-ballasted lamp	13
3.4 Luminaire	13
3.5 Semi-luminaire	13
3.6 Ballast	13
3.7 Step-down converter for lighting equipment	13
3.8 Lighting unit	15
3.9 Reference lamp	15
3.10 Reference ballast	15
3.11 Input current	15
3.12 Circuit power factor	15
3.13 Active power	15
3.14 Balanced three-phase equipment	15
3.15 Professional equipment	15
4 General	15
5 Classification of equipment	15
6 General requirements	21
6.1 Control methods	21
6.2 Harmonic current measurement	21
6.3 Equipment in a rack or case	23
7 Harmonic current limits	23
7.1 Limits for Class A equipment	23
7.2 Limits for Class B equipment	23
7.3 Limits for Class C equipment	23
7.4 Limits for Class D equipment	25

Annexes	Pages
A – Circuit de mesure et source d'alimentation	28
A.1 Circuit d'essai.....	28
A.2 Source d'alimentation	28
B – Exigences pour l'appareil de mesure.....	34
B.1 Généralités	34
B.2 Exigences communes à tous les instruments	34
B.3 Exigences pour l'instrumentation d'analyse fréquentielle	34
B.4 Exigences pour les instruments d'analyse temporelle utilisant la transformée de Fourier discrète (TFD)	36
B.5 Exigences pour les instruments d'analyse temporelle utilisant un système différent de la TFD (par exemple un filtrage numérique)	38
C – Conditions des essais de type	40
C.1 Conditions générales d'essai	40
C.2 Conditions d'essai des récepteurs de télévision (TV).....	40
C.3 Conditions d'essai des amplificateurs audio	42
C.4 Conditions d'essai des magnétoscopes.....	42
C.5 Conditions d'essais des appareils d'éclairage	42
C.6 Conditions d'essai des variateurs indépendants et intégrés pour lampes à incandescence	44
C.7 Conditions d'essai des aspirateurs.....	44
C.8 Conditions d'essai des machines à laver.....	44
C.9 Conditions d'essai des fours à micro-ondes	46
C.10 Conditions d'essai des appareils de traitement de l'information (ATI).....	46
C.11 Conditions d'essai des tables de cuisson à induction	46
C.12 Conditions d'essai pour les climatiseurs.....	46
C.13 Conditions d'essai pour d'autres appareils	48

Annexes	Page
A – Measurement circuit and supply source	29
A.1 Test circuit	29
A.2 Supply source	29
B – Requirements for measurement equipment	35
B.1 General	35
B.2 Requirements common to all instrumentation	35
B.3 Requirements for frequency-domain instrumentation	35
B.4 Requirements for time-domain instrumentation using Discrete-Fourier-Transform (DFT)	37
B.5 Requirements for time-domain instrumentation using a system other than DFT (for example digital filtering)	39
C – Type test conditions	41
C.1 General test conditions	41
C.2 Test conditions for television (TV) receivers	41
C.3 Test conditions for audio amplifiers	43
C.4 Test conditions for video-cassette recorders	43
C.5 Test conditions for lighting equipment	43
C.6 Test conditions for independent and built-in incandescent lamp dimmers	45
C.7 Test conditions for vacuum cleaners	45
C.8 Test conditions for washing machines	45
C.9 Test conditions for microwave ovens	47
C.10 Test conditions for information technology equipment (ITE)	47
C.11 Test conditions for induction hobs	47
C.12 Test conditions for air conditioners	47
C.13 Test conditions for other equipment	49

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 3-2: Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤16 A par phase)

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61000-3-2 a été établie par le sous-comité 77A: Phénomènes basse fréquence, du comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

Elle constitue la partie 3-2 de la Norme CEI 61000.

Cette première édition de la CEI 61000-3-2 annule et remplace la CEI 60555-2 parue en 1982.

La présente version consolidée de la CEI 61000-3-2 est issue de la première édition (1995) [documents 77A(BC)41+41A et 77A(BC)42], de son amendement 1 (1997) [documents 77A/177A+185+186/FDIS et 77A/188+202+203/RVD] et de son amendement 2 (1998) [documents 77A/217/FDIS et 77A/228/RVD].

Elle porte le numéro d'édition 1.2.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par les amendements 1 et 2.

Les annexes A, B et C font partie intégrante de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61000-3-2 has been prepared by sub-committee 77A: Low-frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

It constitutes part 3-2 of IEC 61000.

This first edition of IEC 61000-3-2 cancels and replaces IEC 60555-2, published in 1982.

This consolidated version of IEC 61000-3-2 is based on the first edition (1995) [documents 77A(CO)41+41A and 77A(CO)42], its amendment 1 (1997) [documents 77A/177A+185+186/FDIS and 77A/188+202+203/RVD] and its amendment 2 (1998) [documents 77A/217/FDIS and 77A/228/RVD].

It bears the edition number 1.2.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendments 1 and 2.

Annexes A, B and C form an integral part of this standard.

INTRODUCTION

La présente norme fait partie de la série 61000 de la CEI, selon la répartition suivante:

Partie 1: Généralités

Considérations générales (introduction, principes fondamentaux)
Définitions, terminologie

Partie 2: Environnement

Description de l'environnement
Classification de l'environnement
Niveaux de compatibilité

Partie 3: Limites

Limites d'émission
Limites d'immunité (dans la mesure où elles ne relèvent pas des comités de produit)

Partie 4: Techniques d'essai et de mesure

Techniques de mesure
Techniques d'essai

Partie 5: Guide d'installation et d'atténuation

Guide d'installation
Méthodes et dispositifs d'atténuation

Partie 6: Normes génériques

Partie 9: Divers

Chaque partie est à son tour subdivisée en sections qui seront publiées soit comme normes internationales soit comme rapports techniques.

Ces normes et rapports seront publiés dans un ordre chronologique et numérotés en conséquence.

La présente partie constitue une norme internationale qui traite des limites concernant les émissions de courants harmoniques pour les appareils appelant un courant inférieur ou égal à 16 A par phase.

La présente partie est une Norme de Famille de Produits.

INTRODUCTION

IEC 61000 is published in separate parts, according to the following structure:

Part 1: General

- General considerations (introduction, fundamental principles)
- Definitions, terminology

Part 2: Environment

- Description of the environment
- Classification of the environment
- Compatibility levels

Part 3: Limits

- Emission limits
- Immunity limits (in so far as they do not fall under the responsibility of the product committees)

Part 4: Testing and measurement techniques

- Measurement techniques
- Testing techniques

Part 5: Installation and mitigation guidelines

- Installation guidelines
- Mitigation methods and devices

Part 6: Generic standards

Part 9: Miscellaneous

Each part is further subdivided into sections which are to be published either as international standards or as technical reports.

These standards and reports will be published in chronological order and numbered accordingly.

This part is an international standard which gives emission limits for harmonic currents from equipment having an input current up to and including 16 A per phase.

This part is a Product Family Standard.

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 3-2: Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤16 A par phase)

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61000 traite de la limitation des courants harmoniques injectés dans le réseau public d'alimentation.

Elle définit les limites des harmoniques du courant d'entrée qui peuvent être produits par les matériels soumis à l'essai dans des conditions spécifiées.

Les harmoniques sont mesurés conformément aux dispositions des annexes A et B.

Cette partie de la CEI 61000 est applicable aux appareils électriques et électroniques ayant un courant d'entrée dont la valeur est inférieure ou égale à 16 A par phase et qui sont destinés à être raccordés à des réseaux publics de distribution à basse tension.

Les essais effectués conformément à la présente norme sont des essais de type. Les conditions d'essais pour des appareils particuliers sont indiquées à l'annexe C.

Pour les systèmes alimentés par des réseaux dont la tension nominale est inférieure à 220 V (phase par rapport au neutre), les limites n'ont pas encore été envisagées.

Un appareil spécifique qui n'est pas largement utilisé et qui est conçu de telle manière qu'il n'est pas apte à répondre aux exigences limites de cette norme peut être sujet à des restrictions d'installation. Le distributeur doit être informé avant le raccordement pour donner si nécessaire son accord. Des recommandations concernant cet aspect se trouvent dans le futur rapport technique CEI 61000-3-4.

NOTE – Les mots «appareil», «matériel» et «dispositif» sont utilisés dans la présente norme. Ils ont la même signification dans le cadre de cette norme.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61000. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61000 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des normes internationales en vigueur.

CEI 60050(131):1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 131: Circuits électriques et magnétiques*

CEI 60050(161):1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 60065:1985, *Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau*
Modification 2 (1989)
Amendement 3 (1992)

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)

1 Scope

This part of IEC 61000 deals with the limitation of harmonic currents injected into the public supply system.

It specifies limits of harmonic components of the input current which may be produced by equipment tested under specified conditions.

Harmonic components are measured according to annexes A and B.

This part of IEC 61000 is applicable to electrical and electronic equipment having an input current up to and including 16 A per phase, and intended to be connected to public low-voltage distribution systems.

The tests according to this standard are type tests. Test conditions for particular equipment are given in annex C.

For systems with nominal voltages less than 220 V (line-to-neutral), the limits have not yet been considered.

Special equipment, which is not widely used and is designed in such a way that it is unable to comply with the requirements (limits), may be subject to installation restrictions. The supply authorities shall be notified as authorization may be required before connection. Recommendations concerning this aspect are contained in Technical Report IEC 61000-3-4.

NOTE – The words apparatus, appliance, device and equipment are used throughout this standard. They have the same meaning for the purpose of this standard.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61000. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 61000 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid international standards.

IEC 60050(131):1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 131: Electric and magnetic circuits*

IEC 60050(161):1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

IEC 60065:1985, *Safety requirements for mains operated electronic and related apparatus for household and similar general use*

Amendment 2 (1989)

Amendment 3 (1992)

CEI 60107-1:1977, *Méthodes recommandées pour les mesures sur les récepteurs de télévision – Première partie: Considérations générales – Mesures électriques autres que celles à fréquences acoustiques*

CEI 60155:1993, *Interrupteurs d'amorçage à lueur pour lampes à fluorescence (starters)*

CEI 60268-3:1988, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Troisième partie: Amplificateurs*

CEI 60335-2-7:1993, *Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues – Partie 2: Règles particulières pour les machines à laver le linge*

CEI 61000-2-2:1990, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2: Environnement – Section 2: Niveaux de compatibilité pour les perturbations conduites basse fréquence et la transmission de signaux sur les réseaux publics d'alimentation à basse tension*

CEI 61000-4-7:1991, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 7: Guide général relatif aux mesures d'harmoniques et d'interharmoniques ainsi qu'à l'appareillage de mesure applicable aux réseaux d'alimentation et aux appareils qui y sont raccordés*

3 Définitions

Pour les besoins de cette partie de la CEI 61000, les définitions suivantes s'appliquent, en particulier le chapitre 161 de la CEI 60050.

3.1 **outil portatif**: Outil électrique tenu à la main pendant son fonctionnement normal et utilisé pendant une courte période uniquement (quelques minutes).

3.2 **lampe**: Source de production de lumière.

3.3 **lampe à ballast incorporé**: Élément qui ne peut être démonté sans être endommagé définitivement, muni d'un culot et contenant une source lumineuse et tout autre élément nécessaire à la mise en marche et au fonctionnement stable de la source lumineuse.

3.4 **luminaire**: Appareil (différent d'une lampe) qui distribue, filtre ou transforme la lumière émise par une ou plusieurs lampes et qui comprend toutes les pièces nécessaires pour maintenir, fixer et protéger les lampes, et, si nécessaire, des circuits auxiliaires, ainsi que les moyens de les relier à l'alimentation.

3.5 **semi-luminaire**: Élément similaire à une lampe à ballast incorporé, mais conçu pour utiliser une source lumineuse remplaçable et/ou un dispositif de mise en marche.

3.6 **ballast**: Dispositif raccordé entre l'alimentation et une ou plusieurs lampes à décharge qui sert principalement à limiter le courant de la ou des lampes à la valeur requise. Il peut comprendre des moyens permettant de transformer la tension et/ou la fréquence d'alimentation, de corriger le facteur de puissance, et, soit seul soit combiné à un starter, d'assurer les conditions nécessaires pour mettre la ou les lampes en marche.

3.7 **convertisseur abaisseur pour appareil d'éclairage**: Élément inséré entre l'alimentation et une ou plusieurs lampes tungstène-halogène ou autre lampe à filament, qui sert à alimenter la ou les lampes à la tension assignée généralement à une fréquence élevée. Cet élément peut comprendre un ou plusieurs composants séparés. Il peut comprendre des moyens permettant de faire varier l'intensité de la lumière, de corriger le facteur de puissance et de supprimer les parasites.

IEC 60107-1:1977, *Recommended methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions – Part 1: General considerations – Electrical measurements other than those at audio-frequencies*

IEC 60155:1993, *Glow-starters fluorescent lamps*

IEC 60268-3:1988, *Sound system equipment – Part 3: Amplifiers*

IEC 60335-2-7:1993, *Safety of household and similar electrical appliances – Part 2: Particular requirements for washing machines*

IEC 61000-2-2:1990, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 2: Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems*

IEC 61000-4-7:1991, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 7: General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto*

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 61000, the following definitions apply, as well as the definitions of IEC 60050(161).

3.1 **portable tool:** An electrical tool which is hand-held during normal operation and used for a short time (a few minutes) only.

3.2 **lamp:** A source for producing light.

3.3 **self-ballasted lamp:** A unit which cannot be dismantled without being permanently damaged, provided with a lamp cap and incorporating a light source and any additional element necessary for starting and stable operation of the light source.

3.4 **luminaire:** An apparatus (other than a lamp) which distributes, filters or transforms the light transmitted from one or more lamps and which includes all the parts necessary for supporting, fixing and protecting the lamps, and, where necessary, circuit auxiliaries, together with the means for connecting them to the supply.

3.5 **semi-luminaire:** A unit similar to a self-ballasted lamp but designed to utilize a replaceable light source and/or starting device.

3.6 **ballast:** A device connected between the supply and one or more discharge lamps which serves mainly to limit the current of the lamp(s) to the required value. It may include means for transforming the supply voltage and/or frequency, correcting the power factor and, either alone or in combination with a starting device, provide the necessary conditions for starting the lamp(s).

3.7 **step-down converter for lighting equipment:** A unit inserted between the supply and one or more tungsten halogen or other filament lamps which serves to supply the lamp(s) with its (their) rated voltage, generally at high frequency. The unit may consist of one or more separate components. It may include means for dimming, correcting the power factor and suppressing radio interference.

3.8 élément d'éclairage: Appareil d'éclairage constitué d'une lampe à ballast incorporé ou de la combinaison d'un dispositif de commande (ballast, semi-luminaire, transformateur ou similaire) contrôlant une ou plusieurs lampes.

3.9 lampe de référence: Lampe sélectionnée pour soumettre les ballasts à l'essai, qui, lorsqu'elle est associée à un ballast de référence, possède des caractéristiques électriques qui sont proches des valeurs demandées et données dans la fiche des caractéristiques techniques de la lampe.

3.10 ballast de référence: Ballast spécial de type inductif conçu pour servir d'étalon de comparaison lors des essais des ballasts et pour la sélection des lampes de référence. Il se caractérise essentiellement par un rapport tension/courant stable, sur lequel les variations de courant, de température et d'environnement magnétique ont une influence relativement faible.

3.11 courant d'entrée: Courant directement fourni à un appareil ou à une partie d'appareil par le réseau alternatif de distribution.

3.12 facteur de puissance du circuit: Le facteur de puissance du circuit est le rapport de la puissance active d'entrée mesurée au produit de la tension efficace d'alimentation et de l'intensité efficace du courant d'alimentation.

3.13 puissance active: La puissance active est égale à la valeur moyenne, sur une période, de la puissance instantanée. [VEI 131-03-18]

3.14 appareil triphasé équilibré: Appareil dont les modules des courants assignés par phase ne diffèrent pas de plus de 20 % les uns par rapport aux autres.

3.15 matériel professionnel: Matériel utilisé dans les échanges commerciaux, les professions ou l'industrie et qui n'est pas destiné à être vendu au grand public. Cette appellation doit être spécifiée par le constructeur.

4 Généralités

L'objectif de cette norme est de fournir des limites pour l'émission d'harmoniques des appareils dans le cadre de son domaine d'application, de manière que, compte tenu de la contribution des émissions d'autres appareils, le respect de ces limites donne l'assurance que les niveaux de perturbations harmoniques ne dépasseront pas les niveaux de compatibilité définis dans la CEI 61000-2-2.

5 Classification des appareils

Pour ce qui concerne la limitation du courant harmonique, les appareils sont classés de la manière suivante:

Classe A: Appareil triphasé équilibré et tout autre appareil à l'exception de ceux qui sont indiqués dans l'une des classes suivantes.

Classe B: Outils portatifs.

Classe C: Appareil d'éclairage y compris des dispositifs variateurs de lumière.

Classe D: Appareil ayant un courant d'entrée à «forme d'onde spéciale» défini à la figure 1 et dont la puissance active d'entrée, $P \leq 600$ W, mesurée dans les conditions d'essais indiquées dans les paragraphes correspondants de l'annexe C.

Quelle que soit la forme de l'onde du courant d'entrée, les appareils de Classe B et de Classe C et, provisoirement, les appareils à moteur à contrôle de phase ne sont pas considérés comme des appareils de Classe D.

NOTE – Il conviendra de réexaminer cette exception à l'avenir en tenant compte du facteur de simultanéité des appareils à moteur.

3.8 lighting unit: Lighting equipment consisting of one self-ballasted lamp or the combination of one control device (ballast, semi-luminaire, transformer or the like) operating one or more lamps.

3.9 reference lamp: A lamp selected for testing ballasts which, when associated with a reference ballast, has electrical characteristics that are close to the objective values given in the relevant lamp specification.

3.10 reference ballast: A special inductive-type ballast designed for the purpose of providing comparison standards for use in testing ballasts and for the selection of reference lamps. It is essentially characterized by a stable voltage-to-current ratio, which is relatively uninfluenced by variations in current, temperature, and the magnetic surroundings.

3.11 input current: Current directly supplied to an equipment or a part of equipment by the a.c. distribution system.

3.12 circuit power factor: The circuit power factor is the ratio of the measured active input power to the product of the supply voltage (r.m.s.) and the supply current (r.m.s.).

3.13 active power: The mean value, taken over one period, of the instantaneous power. [IEV 131-03-18]

3.14 balanced three-phase equipment: Equipment having rated line current modules which differ by no more than 20 %.

3.15 professional equipment: Equipment for use in trades, professions, or industries and which is not intended for sale to the general public. The designation shall be specified by the manufacturer.

4 General

The objective of this standard is to set limits for harmonic emissions of equipment within its scope, so that, with due allowance for the emissions from other equipment, compliance with the limits ensures that harmonic disturbance levels do not exceed the compatibility levels defined in IEC 61000-2-2.

5 Classification of equipment

For the purpose of harmonic current limitation, equipment is classified as follows:

Class A: Balanced three-phase equipment and all other equipment, except that stated in one of the following classes.

Class B: Portable tools.

Class C: Lighting equipment, including dimming devices.

Class D: Equipment having an input current with a "special wave shape" as defined in figure 1 and an active input power, $P \leq 600$ W, measured under the test conditions given in the relevant clause of annex C.

Whatever the wave shape of their input current, Class B, Class C, and provisionally motor-driven equipment with phase angle control are not considered as Class D equipment.

NOTE – This exception should in the future be reconsidered in relation to the effective coincidence factor of motor-driven appliances.

Pour déterminer la classe, l'organigramme de la figure 2 peut être suivi.

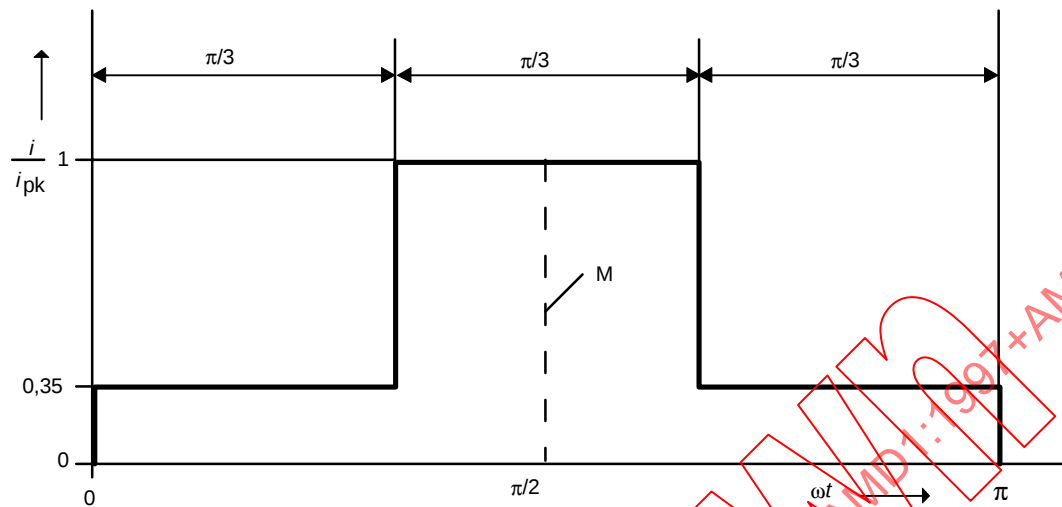


Figure 1 – Enveloppe du courant d'entrée permettant de définir la «forme d'onde spéciale» et de classer un appareil dans la Classe D

Un appareil sera censé appartenir à la Classe D si la forme d'onde du courant d'entrée de chaque demi-période par rapport à sa valeur crête i_{pk} est comprise dans l'enveloppe indiquée dans la figure 1 pendant au moins 95 % de la durée de chaque demi-période; ceci implique que les ondes ayant de petits pics à l'extérieur de l'enveloppe sont considérées comme étant comprises dans l'enveloppe. La ligne médiane M coïncide avec la valeur crête du courant d'entrée.

To determine the Class, the flow-chart in figure 2 may be used.

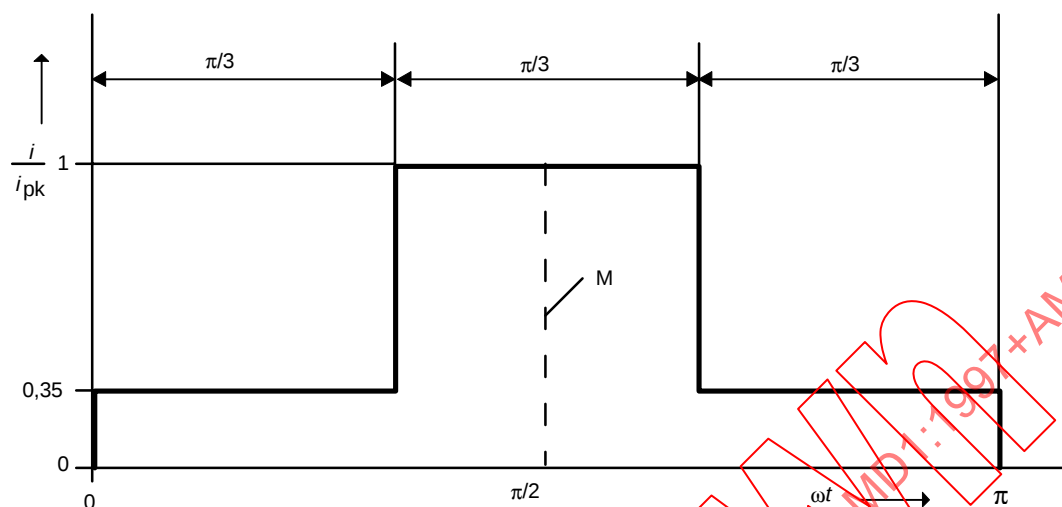
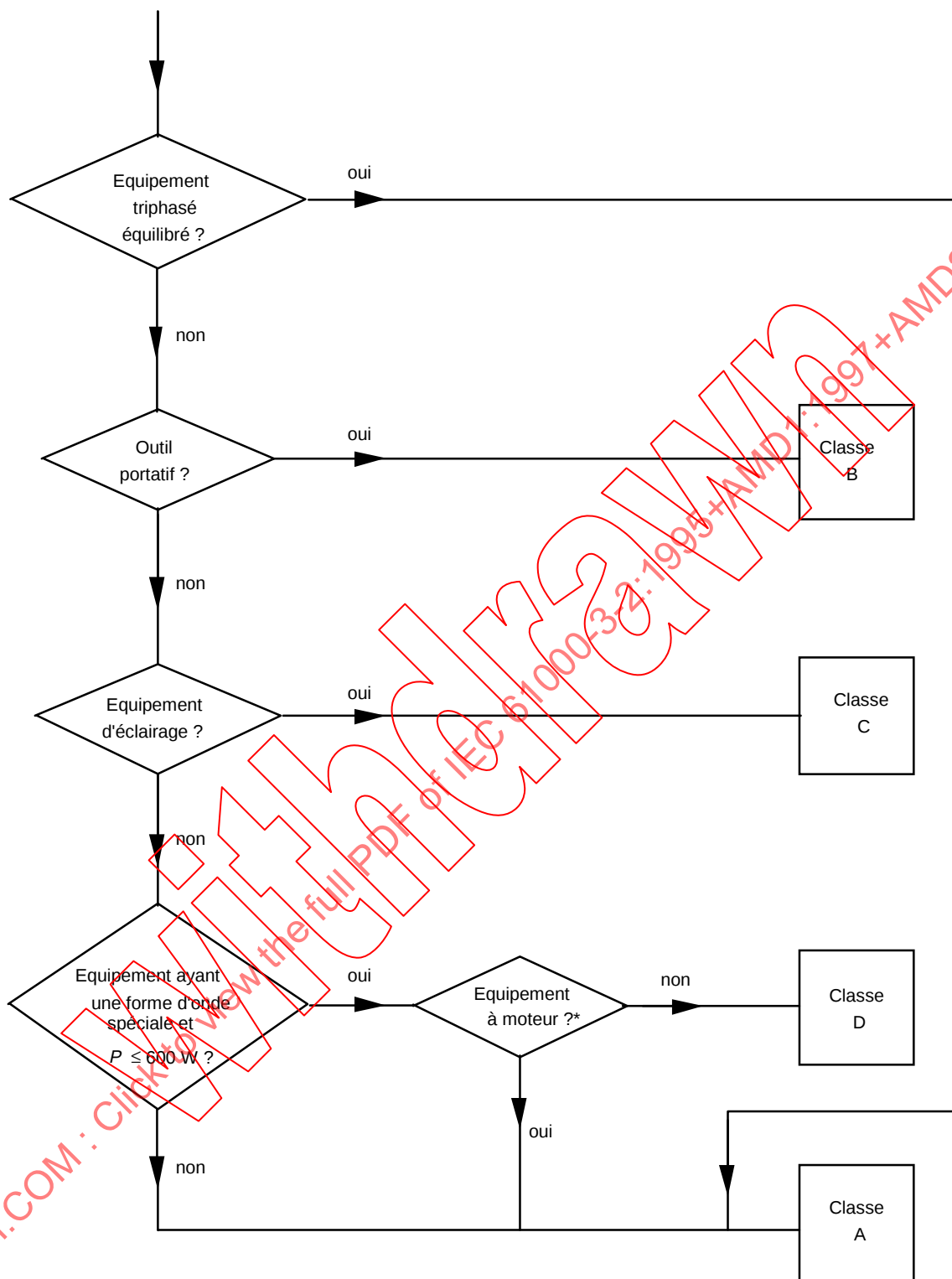


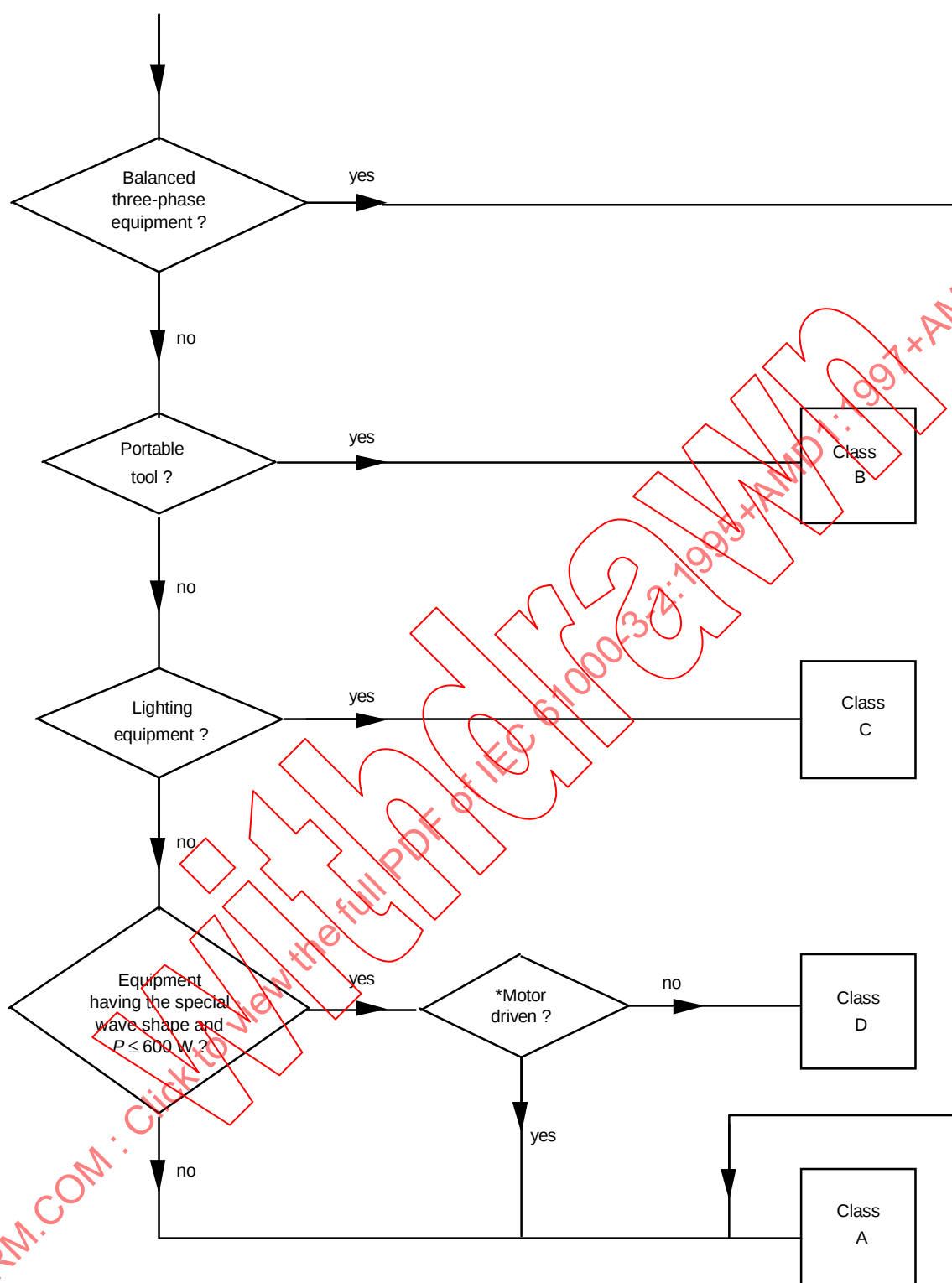
Figure 1 – Envelope of the input current to define the "special wave shape" and to classify equipment as Class D

Equipment shall be deemed to be Class D if, under the test conditions given in annex C, the input current wave shape of each half-period – referred to its peak value, i_{pk} – is within the envelope as given in figure 1 for at least 95 % of the duration of each half-period; this implies that wave forms having small peaks outside the envelope are considered to fall within the envelope. The centre line, M, coincides with the peak value of the input current.



* Commandé par angle de phase

Figure 2 – Organigramme de la classification des appareils



* Phase angle controlled

Figure 2 – Flow-chart for the classification of equipment

6 Exigences générales

Les exigences et limites définies dans le présent paragraphe sont applicables aux bornes d'entrée de puissance des appareils destinés à être raccordés à des réseaux 220/380 V, 230/400 V et 240/415 V fonctionnant à 50 Hz ou 60 Hz. Les exigences et limites pour les autres cas ne sont pas encore envisagées.

6.1 Principes de commande

Les principes de commande suivants ne doivent pas être utilisés en fonctionnement normal:

- a) commandes asymétriques, selon la définition du VEI 161-07-11, excepté si elles sont la seule solution pratique permettant de détecter des conditions de non-sécurité;
- b) redressement simple alternance directement sur l'alimentation réseau, excepté s'il est la seule solution pratique permettant de détecter des conditions de non-sécurité, ou, si la puissance active d'entrée qui est contrôlée est inférieure ou égale à 100 W; ou, si l'appareil contrôlé est un appareil mobile connecté par un cordon souple à deux conducteurs et utilisé pendant un temps court, quelques minutes seulement, par exemple des sèche-cheveux.

Les principes de commande symétrique qui sont de nature à produire des harmoniques de rang faible ($n \leq 40$) dans le courant d'entrée peuvent être utilisés pour contrôler la puissance fournie aux éléments chauffants à condition que la pleine puissance d'entrée sinusoïdale soit inférieure ou égale à 200 W ou que les limites du tableau 3 ne soient pas dépassées.

Les appareils domestiques à commande symétrique utilisés pendant une courte durée (exemple: sèche-cheveux) sont essayés selon les conditions de la classe A.

Les appareils à commandes asymétriques ou à redressement simple alternance qui sont autorisés suivant les conditions données ci-dessus, doivent de toute façon être conformes aux exigences de la présente Norme en matière de courants harmoniques.

6.2 Mesures des courants harmoniques

Les limites de courant harmonique pour l'appareil, telles qu'elles sont spécifiées à l'article 7, sont applicables au courant de phase pour tous types de charges et de connexions.

Les conditions d'essai pour la mesure des courants harmoniques concernant certains appareils sont données en annexe C.

Pour les harmoniques de rang supérieur à 19, on observe une vue globale du spectre. Si cette vue montre une enveloppe avec une décroissance monotone en fonction de l'ordre croissant des harmoniques, la mesure peut être restreinte aux harmoniques jusqu'à l'ordre 19 inclus.

Les courants harmoniques ne dépassant pas 0,6 % du courant d'entrée mesuré dans les conditions d'essai, ou inférieurs à 5 mA ne sont pas retenus.

Quand les limites sont indiquées en fonction du courant fondamental ou de la puissance d'entrée, les courants et la puissance d'entrée doivent être mesurés dans les mêmes conditions.

6.2.1 Régime permanent

Les limites sont applicables aux courants harmoniques en régime permanent, mesurés conformément aux annexes A, B et C.

6 General requirements

The requirements and limits specified in this clause are applicable to the power input terminals of equipment intended to be connected to 220/380 V, 230/400 V and 240/415 V systems operating at 50 Hz or 60 Hz. Requirements and limits for other cases are not yet considered.

6.1 Control methods

The following control methods shall not be used in normal operating circumstances:

- a) asymmetrical controls according to definition IEC 161-07-11, except where they are the only practical solution to detect unsafe conditions;
- b) half-wave rectification directly on the mains supply, except where it is the only practical solution to detect unsafe conditions, or, where the controlled active input power is less than or equal to 100 W, or, where the controlled appliance is portable equipment and is fitted with a two-core flexible cord and is used for a short time, a few minutes only, for example hair dryers.

Symmetrical control methods which are prone to produce harmonics of low order ($n \leq 40$) in the input current may be used for the control of the power supplied to heating elements provided that the full sine-wave input power is less than or equal to 200 W, or that the limits of table 3 are not exceeded.

Domestic equipment with symmetrical control used for a short time (for example hair dryers) shall be tested under Class A.

Even though asymmetrical controls and half-wave rectification are permitted under the conditions given above, the equipment shall still comply with the harmonic requirements of this standard.

6.2 Harmonic current measurement

The harmonic current limits for equipment as specified in clause 7, apply to line currents for all types of power connections and load.

Test conditions for the measurement of harmonic currents associated with some types of equipment are given in annex C.

For harmonics of the order above 19, an overview of the spectrum is taken. If this overview shows an envelope of the spectrum with a monotonic decrease of the increasing order harmonics, measurement can be restricted to harmonics up to and including order 19.

Harmonic currents less than 0,6 % of the input current measured under the test conditions, or less than 5 mA, whichever is greater, are disregarded.

When limits for harmonic currents are given as a function of the fundamental current or active input power, the currents and input power shall be measured under the same conditions.

6.2.1 Steady state

The limits are applicable to steady-state harmonic currents measured according to annexes A, B and C.

6.2.2 Régime transitoire

Pour les courants harmoniques transitoires, mesurés conformément aux annexes A, B et C, les règles suivantes sont applicables:

- a) les courants harmoniques de durée inférieure à 10 s lors de la mise en marche d'un appareil ou lors de son arrêt, manuel ou automatique, ne sont pas pris en compte;
- b) les limites dans les tableaux 1 à 3 sont applicables à tous les autres courants harmoniques transitoires apparaissant pendant le fonctionnement lors de l'essai de l'appareil ou des parties de l'appareil conformément à l'annexe C.

Cependant, pour des courants harmoniques transitoires pairs de rang compris entre 2 et 10 et pour des courants harmoniques transitoires impairs de rang compris entre 3 et 19, des valeurs allant jusqu'à 1,5 fois les limites permanentes des tableaux 1 à 3 sont admises pour chaque harmonique pendant un maximum de 10 % de toute période d'observation de 2,5 min.

6.3 Appareil en rack ou en boîtier

Lorsque des pièces d'appareil individuellement autonomes sont installées dans des racks ou des boîtiers, elles sont considérées comme étant individuellement raccordées au réseau d'alimentation. Le rack ou le boîtier ne doit pas être essayé dans son intégralité.

7 Limites des courants harmoniques

On applique les limites suivantes, avec la restriction que les limites pour les matériels de puissance élevée (>1 kW) utilisés pour les usages professionnels sont laissés à l'étude.

7.1 Limites pour les matériels de Classe A

Pour les appareils de Classe A, les harmoniques du courant d'entrée ne doivent pas dépasser les valeurs absolues indiquées au tableau 1.

7.2 Limites pour les matériels de Classe B

Pour les appareils de Classe B, les harmoniques du courant d'entrée ne doivent pas dépasser les valeurs maximales autorisées indiquées au tableau 1 multipliées par un facteur de 1,5.

7.3 Limites pour les matériels de Classe C

7.3.1 Appareils d'éclairage

- a) Puissance active d'entrée >25 W

Pour les appareils d'éclairage ayant une puissance active d'entrée supérieure à 25 W, les courants harmoniques ne doivent pas dépasser les limites relatives indiquées au tableau 2.

- b) Puissance active d'entrée ≤25 W

Les appareils d'éclairage ayant une puissance active d'entrée inférieure ou égale à 25 W doivent respecter l'une des deux prescriptions suivantes :

- 1) les courants harmoniques ne doivent pas dépasser les limites proportionnelles à la puissance du tableau 3, colonne 2;

NOTE – La limite inférieure de 75 W ou de 50 W pour l'application de la classe D (voir 7.4) n'est pas valable dans ce cas.

- 2) l'amplitude du courant harmonique de rang 3, exprimée en pourcentage du courant fondamental, ne doit pas dépasser 86 % et l'amplitude du courant harmonique de rang 5 ne doit pas dépasser 61 % ; de plus, la forme d'onde du courant d'entrée doit être telle qu'elle débute à 60° ou avant, qu'elle ait son dernier pic (s'il y a plusieurs pics par demi-période) à 65° ou avant et qu'elle ne s'arrête pas avant 90°, en considérant que le passage par zéro du fondamental de la tension d'alimentation est à 0°.

6.2.2 Transitory state

For transitory harmonic currents, measured according to annexes A, B and C, the following applies:

- a) harmonic currents lasting for not more than 10 s when a piece of equipment is brought into operation or is taken out of operation, manually or automatically, are disregarded;
- b) the limits in tables 1 to 3 are applicable to all other transitory harmonic currents occurring during the testing of equipment or parts of equipment, in accordance with annex C.

However, for transitory even harmonic currents of order from 2 to 10 and transitory odd harmonic currents of order from 3 to 19, values up to 1,5 times the limits in tables 1 to 3 are allowed for each harmonic during a maximum of 10 % of any observation period of 2,5 min.

6.3 Equipment in a rack or case

Where individual self-contained items of equipment are installed in a rack or case, they are regarded as being individually connected to the mains supply. The rack or case need not be tested as a whole.

7 Harmonic current limits

The following limits apply, with the provision that the limits for high-power equipment (>1 kW) for professional use are kept under consideration.

7.1 Limits for Class A equipment

For Class A equipment, the harmonics of the input current shall not exceed the absolute values given in table 1.

7.2 Limits for Class B equipment

For Class B equipment, the harmonics of the input current shall not exceed the maximum permissible values given in table 1 multiplied by a factor of 1,5.

7.3 Limits for Class C equipment

7.3.1 Lighting equipment

- a) Active input power >25 W

For lighting equipment having an active input power >25 W, the harmonic currents shall not exceed the relative limits given in table 2.

- b) Active input power ≤25 W

Lighting equipment having an active input power ≤25 W shall comply with one of the following two sets of requirements:

- 1) the harmonic currents shall not exceed the power-related limits of table 3, column 2;
NOTE – The lower limit of 75 W or 50 W for the application of Class D (see 7.4) is not valid in this case.
- 2) the third harmonic current, expressed as a percentage of the fundamental current, shall not exceed 86 % and the fifth shall not exceed 61 %; moreover, the waveform of the input current shall be such that it begins to flow before or at 60°, has its last peak (if there are several peaks per half period) before or at 65° and does not stop flowing before 90°, where the zero crossing of the fundamental supply voltage is assumed to be at 0°.

7.3.2 Variateurs de lumière

Pour les variateurs de lumière qui sont soit indépendants soit incorporés dans des lampes ou dans des luminaires, les conditions suivantes sont applicables:

– Variateurs de lumière indépendants

Les courants harmoniques des variateurs de lumière indépendants ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées au tableau 1. Lorsqu'on utilise une commande de phase sur les lampes à incandescence, l'angle d'amorçage ne doit pas dépasser 145° et le variateur de lumière doit être soumis à l'essai conformément aux conditions données à l'annexe C.6.

– Variateurs de lumière incorporés

La valeur du courant harmonique des variateurs incorporés aux luminaires à lampes à incandescence ne doivent pas dépasser les valeurs du tableau 1. Lorsque l'on utilise une commande de phase, l'angle d'amorçage ne doit pas dépasser 145° et l'appareil doit être essayé conformément aux conditions précisées dans l'annexe C.6.

Pour les luminaires à lampes à décharge dans des conditions de charge maximales, la valeur du courant harmonique ne doit pas dépasser les valeurs définies en pourcentage au tableau 2. Pour toutes les positions du variateur de lumière, la valeur des courants harmoniques ne doit pas dépasser les valeurs limites définies dans le cas de la charge maximale. Le matériel doit être essayé selon les conditions indiquées à l'annexe C.5.

7.4 Limites pour les matériels de Classe D

Pour les appareils de Classe D, les limites des courants harmoniques sont définies dans les conditions de charge assignée. Les harmoniques du courant d'entrée ne doivent pas dépasser les valeurs limites tirées du tableau 3.

Les valeurs limites données au tableau 3 sont valides pour tous les appareils dont la puissance active d'entrée est supérieure à 75 W. Il n'y a pas de limites pour les appareils dont la puissance active d'entrée est inférieure ou égale à 75 W. Cette limite inférieure de 75 W sera réduite à 50 W, quatre ans après la date de mise en application de cette norme.

7.3.2 Dimming devices

For dimming devices which are either independent of, or built into, lamps or luminaires, the following conditions apply:

- Independent dimming devices

The harmonic currents of independent dimming devices shall not exceed the values given in table 1. Where phase control is used on incandescent lamps, the firing angle shall not exceed 145° , and the dimmer shall be tested according to the conditions given in annex C.6.

- Built-in dimming devices

For incandescent lamp luminaires, the harmonic currents of built-in dimming devices shall not exceed the values given in table 1. Where phase control is used, the firing angle shall not exceed 145° , and the dimmer shall be tested according to the conditions given in annex C.6.

For discharge lamp luminaires, the harmonic current values for the maximum load condition derived from the percentage limits given in table 2 shall not be exceeded. In any dimming position, the harmonic currents shall not exceed the value of current related to the maximum load condition. The equipment shall be tested according to the conditions given in annex C.5.

7.4 Limits for Class D equipment

For Class D equipment, the limits of harmonic currents are defined for the rated load condition. The harmonics of the input current shall not exceed the values that can be derived from table 3.

The limits given in table 3 are valid for all applications having an active input power >75 W. No limits apply for equipment with an active input power up to and including 75 W. This lower limit of 75 W will be reduced to 50 W, four years after the implementation date of this standard.

Tableau 1 – Limites pour les appareils de classe A

Rang harmonique n	Courant harmonique maximal autorisé A
Harmoniques impairs	
3	2,30
5	1,14
7	0,77
9	0,40
11	0,33
13	0,21
$15 \leq n \leq 39$	$0,15 \frac{15}{n}$
Harmoniques pairs	
2	1,08
4	0,43
6	0,30
$8 \leq n \leq 40$	$0,23 \frac{8}{n}$

Tableau 2 – Limites pour les appareils de classe C

Rang harmonique n	Courant harmonique maximal exprimé en pourcentage du courant fondamental d'entrée des luminaires %
2	2
3	$30 \cdot \lambda^*$
5	10
7	7
9	5
$11 \leq n \leq 39$ (harmoniques impairs seulement)	3
* λ est le facteur de puissance du circuit	

Tableau 3 – Limites pour les appareils de classe D

Rang harmonique n	Courant harmonique maximal autorisé par watt mA/W	Courant harmonique maximal autorisé A
3	3,4	2,30
5	1,9	1,14
7	1,0	0,77
9	0,5	0,40
11	0,35	0,33
$13 \leq n \leq 39$ (harmoniques impairs seulement)	$\frac{3,85}{n}$	Voir tableau 1

Table 1 – Limits for Class A equipment

Harmonic order n	Maximum permissible harmonic current A
Odd harmonics	
3	2,30
5	1,14
7	0,77
9	0,40
11	0,33
13	0,21
$15 \leq n \leq 39$	$0,15 \frac{15}{n}$
Even harmonics	
2	1,08
4	0,43
6	0,30
$8 \leq n \leq 40$	$0,23 \frac{8}{n}$

Table 2 – Limits for Class C equipment

Harmonic order n	Maximum permissible harmonic current expressed as a percentage of the input current at the fundamental frequency %
2	2
3	$30 \cdot \lambda^*$
5	10
7	7
9	5
$11 \leq n \leq 39$ (odd harmonics only)	3

* λ is the circuit power factor

Table 3 – Limits for Class D equipment

Harmonic order n	Maximum permissible harmonic current per watt mA/W	Maximum permissible harmonic current A
3	3,4	2,30
5	1,9	1,14
7	1,0	0,77
9	0,5	0,40
11	0,35	0,33
$13 \leq n \leq 39$ (odd harmonics only)	$\frac{3,85}{n}$	See table 1

Annexe A (normative)

Circuit de mesure et source d'alimentation

A.1 Circuit d'essai

Les valeurs d'harmoniques mesurées doivent être comparées aux limites données à l'article 7. Les courants harmoniques du matériel soumis aux essais (EST) doivent être mesurés avec les circuits donnés dans les figures suivantes:

- figure A.1 pour les matériels monophasés;
- figure A.2 pour les matériels triphasés.

Un matériel de mesure conforme à l'annexe B devra être utilisé. Les conditions d'essais des matériels soumis aux essais sont données en annexe C.

A.2 Source d'alimentation

Pendant les mesures, la tension d'essai aux bornes (U) de l'appareil soumis aux essais doit, quand il fonctionne selon les prescriptions de l'annexe C, satisfaire aux exigences suivantes:

- a) La tension d'essai (U) doit être la tension assignée de l'appareil. Dans le cas d'une plage de tension, la tension d'essai devra être 230 V ou 400 V respectivement pour les tensions monophasées et pour les tensions triphasées. La tension d'essai doit être maintenue à $\pm 2,0$ % et la fréquence à $\pm 0,5$ % de la valeur assignée.
- b) Dans les conditions d'alimentation triphasée, l'angle entre les vecteurs de la tension fondamentale, appliquée à chaque paire de phases d'une source triphasée doit être de $120^\circ \pm 1,5^\circ$.
- c) Les pourcentages d'harmoniques de la tension d'essai (U) ne doivent pas dépasser les valeurs suivantes lorsque l'appareil soumis aux essais est connecté dans les conditions normales d'utilisation:
 - 0,9 % pour l'harmonique de rang 3;
 - 0,4 % pour l'harmonique de rang 5;
 - 0,3 % pour l'harmonique de rang 7;
 - 0,2 % pour l'harmonique de rang 9;
 - 0,2 % pour les harmoniques pairs de rang 2 à 10;
 - 0,1 % pour les harmoniques de rang 11 à 40.
- d) La valeur crête de la tension d'essai doit être comprise entre 1,40 et 1,42 fois sa valeur efficace et doit être atteinte entre 87° et 93° après le passage par zéro. Cette exigence n'est pas applicable lorsqu'un appareil des Classes A ou B est soumis aux essais.

Annex A (normative)

Measurement circuit and supply source

A.1 Test circuit

The measured harmonic values shall be compared with the limits given in clause 7. The harmonic currents of the equipment under test (EUT) shall be measured in accordance with the circuits given in the following figures:

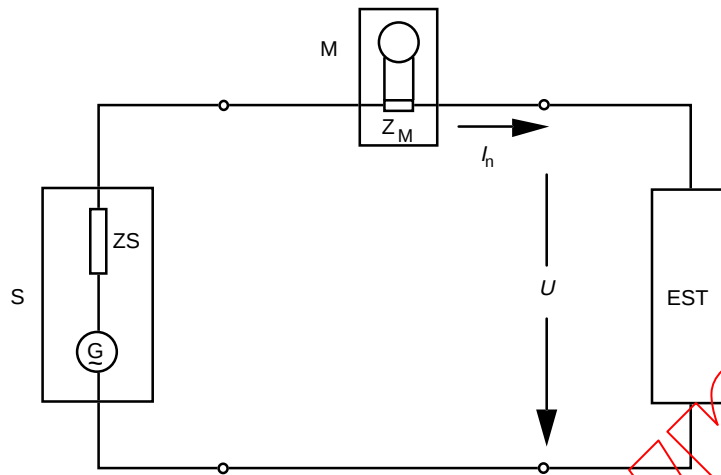
- figure A.1 for single-phase equipment;
- figure A.2 for three-phase equipment.

Measurement equipment complying with annex B shall be used. Test conditions for the EUT are given in annex C.

A.2 Supply source

While the measurements are being made, the test voltage (U) at the terminals of the equipment under test, when operated according to annex C, shall meet the following requirements.

- a) The test voltage (U) shall be the rated voltage of the equipment. In the case of a voltage range, the test voltage shall be 230 V or 400 V for single-phase or three-phase supplies respectively. The test voltage shall be maintained within $\pm 2,0$ % and the frequency within $\pm 0,5$ % of the nominal value.
- b) In the case of a three-phase supply, the angle between the fundamental voltage on each pair of phases of a three-phase source shall be $120^\circ \pm 1,5^\circ$.
- c) The harmonic ratios of the test voltage (U) shall not exceed the following values with the EUT connected as in normal operation:
 - 0,9 % for harmonic of order 3;
 - 0,4 % for harmonic of order 5;
 - 0,3 % for harmonic of order 7;
 - 0,2 % for harmonic of order 9;
 - 0,2 % for even harmonics of order from 2 to 10;
 - 0,1 % for harmonics of order from 11 to 40.
- d) The peak value of the test voltage shall be within 1,40 and 1,42 times its r.m.s. value and shall be reached within 87° to 93° after the zero crossing. This requirement does not apply when Class A or B equipment is tested.



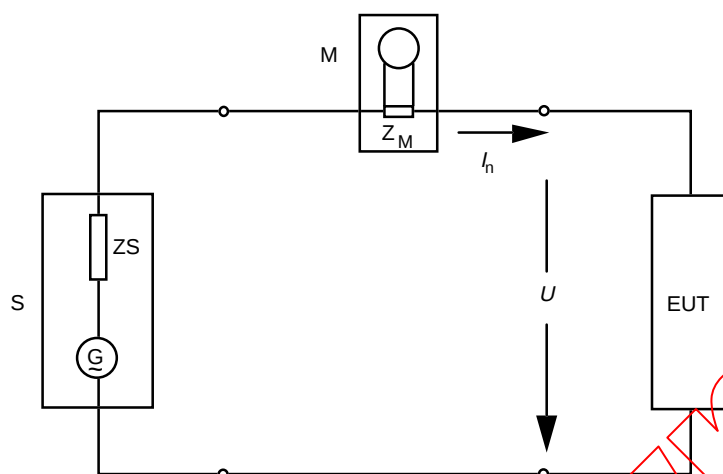
S	source d'alimentation	Z_M	impédance d'entrée de l'appareil de mesure
M	appareil de mesure	Z_S	impédance interne de la source d'alimentation
EST	appareil soumis aux essais	I_n	composante harmonique de rang n du courant de ligne
U	tension d'essai	G	tension en circuit ouvert de la source d'alimentation

NOTES

1 Z_S et Z_M ne sont pas spécifiées mais doivent être suffisamment faibles pour satisfaire aux exigences de l'essai. Pour la valeur de Z_M , voir l'annexe B.2 b).

2 Dans certains cas particuliers, des précautions doivent être prises pour éviter une résonance entre l'inductance interne de la source et les capacités de l'appareil soumis aux essais.

Figure A.1 – Circuit de mesure pour les appareils monophasés

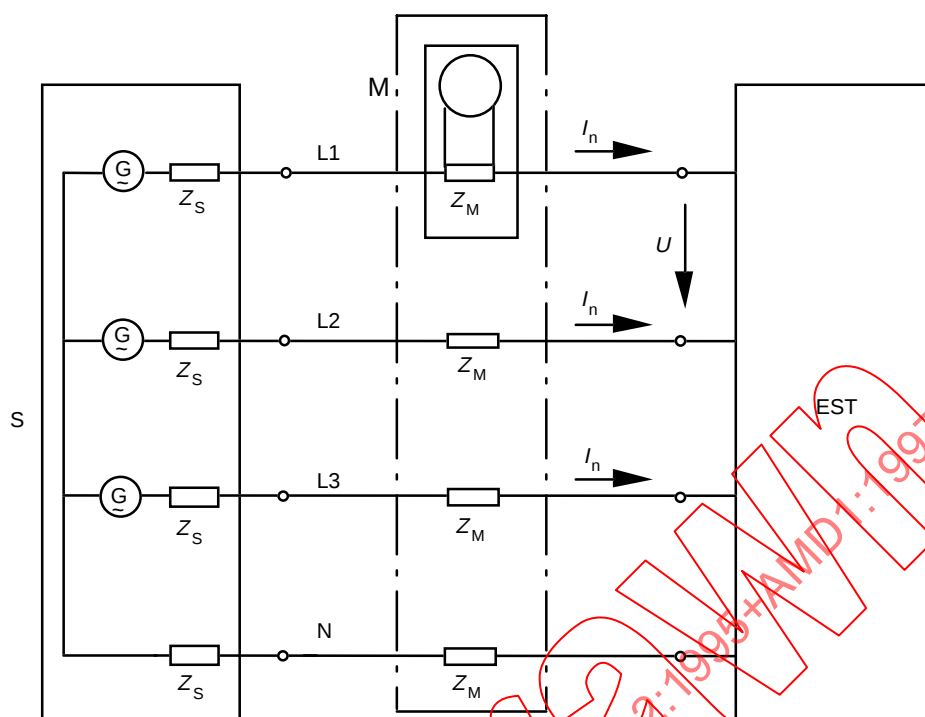


S	power supply source	Z_M	input impedance of measurement equipment
M	measurement equipment	Z_S	internal impedance of the supply source
EUT	equipment under test	I_n	harmonic component of order n of the line current
U	test voltage	G	open-loop voltage of the supply source

NOTES

- 1 Z_S and Z_M are not specified, but have to be sufficiently low to suit the test requirements. For the value of Z_M , see annex B.2 b).
- 2 In some special cases, particular care may be necessary to avoid resonance between the internal inductance of the source and the capacitances of the equipment under test.

Figure A.1 – Measurement circuit for single-phase equipment

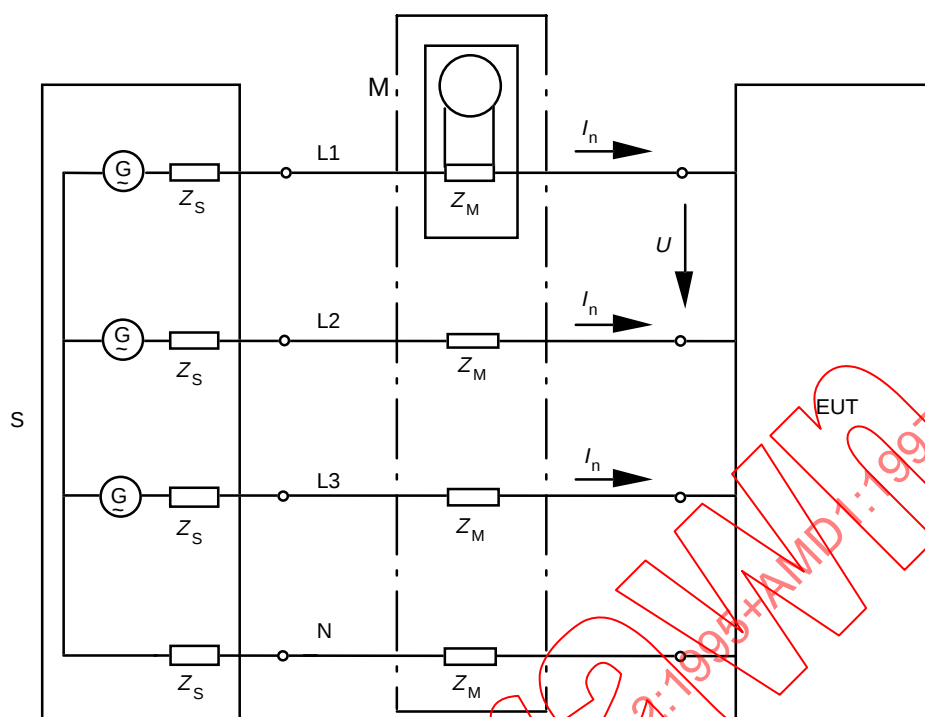


S source d'alimentation
M appareil de mesure
EST appareil soumis aux essais
G tension en circuit ouvert de la source d'alimentation
 Z_M impédance d'entrée de l'appareil de mesure
 Z_S impédance interne de la source d'alimentation
 I_n composante harmonique de rang n du courant d'entrée
U tension d'essai (exemple montré entre les phases L1 et L2)

NOTES

- 1 Z_M et Z_S ne sont pas spécifiées mais doivent être suffisamment faibles pour satisfaire aux exigences de l'essai. Pour la valeur de Z_M , voir l'annexe B.2 b).
- 2 Dans certains cas particuliers, des précautions doivent être prises pour éviter une résonance entre l'inductance interne de la source et les capacités de l'appareil soumis aux essais.

Figure A.2 – Circuit de mesure pour les appareils triphasés



S power supply source
M measurement equipment
EUT equipment under test
G open-loop voltage of the supply source
 Z_M input impedance of the measurement equipment
 Z_S internal impedance of the supply source
 I_n harmonic component of order of the line current
U test voltage (shown as an example between phases L1 and L2)

NOTES

- 1 Z_M and Z_S are not specified, but have to be sufficiently low to suit the test requirements. For the value of Z_M , see annex B.2 b).
- 2 In some special cases, particular care may be necessary to avoid resonance between the internal inductance of the source and the capacitances of the equipment under test.

Figure A.2 – Measurement circuit for three-phase equipment

Annexe B (normative)

Exigences pour l'appareil de mesure

B.1 Généralités

Il est possible d'utiliser n'importe quel type d'analyseur d'ondes par exemple, l'instrumentation d'analyse fréquentielle utilisant des amplificateurs sélectifs, des hétérodynes, des filtres passifs multiples, un analyseur de spectre accordé sur la fréquence à mesurer, et une instrumentation d'analyse temporelle utilisant des filtres numériques ou la transformée de Fourier discrète (TFD). L'instrument peut être soit du type afficheur, soit du type enregistreur. Les exigences suivantes garantissent l'équivalence des instruments des domaines fréquentiel et temporel sur le plan pratique.

NOTES

- 1 Dans cette norme, les instruments d'analyse temporelle et les instruments d'analyse fréquentielle sont considérés comme équivalents. Aucun d'entre eux n'est considéré comme instrument de référence. L'utilisation d'un instrument TFD comme instrument de référence est à l'étude; celui-ci pourrait avoir une fenêtre rectangulaire d'une largeur égale à 16 cycles de la fréquence fondamentale du réseau d'alimentation.
- 2 Des informations complémentaires sont disponibles dans le Rapport technique CEI 61000-4-7.

B.2 Exigences communes à tous les instruments

- a) L'erreur totale de l'appareil de mesure, M , dans les figures A.1 et A.2 lors de la mesure d'une composante harmonique permanente du courant ne doit pas excéder 5 % des limites admissibles ou 0,2 % du courant assigné de l'appareil soumis aux essais, en prenant la valeur la plus élevée. La précision peut être vérifiée par étalonnage interne ou externe.
- b) L'impédance d'entrée Z_M de tout l'appareil de mesure, M , des figures A.1 et A.2 doit être telle que la chute de tension due au courant d'entrée de l'appareil soumis aux essais ne dépasse pas 0,15 V crête.
- c) Si les composantes harmoniques du courant mesuré varient de façon à potentiellement dépasser les valeurs limites pendant l'essai, elles doivent être évaluées selon une procédure correspondant à un lissage des amplitudes effectuées par un filtre passe-bas de premier ordre ayant une constante de temps de $1,5 \text{ s} \pm 10 \%$.

NOTES

- 1 Lorsqu'on utilise un shunt externe ayant une constante de temps ne dépassant pas 10^{-5} s , l'erreur supplémentaire due au shunt peut être considérée comme négligeable.
- 2 Lorsqu'on utilise un transformateur de courant, il faut s'assurer que les éventuelles composantes continues des courants mesurés n'augmentent pas l'erreur totale au-delà des limites précisées au paragraphe B.2.a).
- 3 Il faut prendre garde qu'un éventuel facteur de crête élevé (rapport de la valeur crête à la valeur efficace) du courant ou qu'une éventuelle valeur élevée du courant fondamental (à la fréquence du réseau), comparés aux courants harmoniques à mesurer, ne produisent pas une surcharge ou des signaux d'intermodulation erronés dans les étages d'entrée de l'instrument.

B.3 Exigences pour l'instrumentation d'analyse fréquentielle

B.3.1 Exigences si l'appareil soumis aux essais ne produit que des harmoniques permanents

La sélectivité de l'instrument est déterminée pour chaque valeur de f_n grâce aux exigences suivantes, f_n étant la fréquence de l'harmonique de rang n à mesurer (pour laquelle l'instrument est réglé) et f_1 la fréquence d'alimentation de l'appareil soumis aux essais (50 Hz ou 60 Hz).

Annex B (normative)

Requirements for measurement equipment

B.1 General

Any type of wave analyzer may be used, for example, frequency-domain instrumentation using selective amplifier, heterodyne, multiple passive filters, spectrum analyzer tuned to the frequency to be measured and time-domain instrumentation using digital filters or Discrete-Fourier- Transform (DFT). The instrument may be of either the indicating or the recording type. The following requirements ensure the equivalence of frequency-domain and time-domain instruments in a practical sense.

NOTES

- 1 In this standard, both time-domain and frequency-domain instruments are considered as equivalent. Neither of them is considered as the reference instrument. The use of a DFT-instrument as a reference instrument is under consideration; it could have a rectangular window with a width of 16 cycles of the fundamental frequency of the power supply.
- 2 Further useful information is available in IEC Technical Report 61000-4-7.

B.2 Requirements common to all instrumentation

- a) The total error of the measurement equipment, M, in figures A.1 or A.2 when measuring a steady-state harmonic component of the current shall not exceed 5 % of the permissible limits or 0,2 % of the rated current of the tested equipment whichever is greater. The accuracy may be checked by internal or external calibration.
- b) The input impedance, Z_M , of the whole measurement equipment, M, in figures A.1 or A.2 shall be such that the voltage drop due to the input current of the tested equipment does not exceed 0,15 V peak.
- c) If the harmonic components of the measured current vary so as to potentially exceed the limit value during the test, they shall be evaluated by a procedure corresponding to a smoothing of the amplitudes according to a first order low-pass filter having a time constant of $1,5 \text{ s} \pm 10 \%$.

NOTES

- 1 When using an external shunt with a time constant not exceeding 10^{-5} s , the additional error due to the shunt can be considered to be negligible.
- 2 When using a current-transformer, it has to be ensured that possible d.c. components of the measured currents do not increase the total error beyond the limits stated in B.2.a).
- 3 Care should be taken that the possible high crest factor (ratio of peak value to r.m.s. value) of the current or the high value of the fundamental current (supply frequency), as compared to the harmonic currents to be measured, do not produce overload or harmful intermodulation error signals in the input stages of the instrument.

B.3 Requirements for frequency-domain instrumentation

B.3.1 Requirements if the equipment under test produces only steady-state harmonics

The selectivity of the instrument is determined for each value of f_n by the following requirements, f_n being the frequency of the harmonic of order n to be measured (for which the instrument is set) and f_1 the supply frequency of the tested equipment (50 Hz or 60 Hz).

- a) L'affaiblissement minimal pour un signal de fréquence harmonique unique injecté, égale à $f_n - f_1$ ou $f_n + f_1$ est défini par les valeurs suivantes:

Affaiblissement minimal en décibels

si $2 f_1 < f_n \leq 12 f_1$,	30
si $12 f_1 < f_n \leq 20 f_1$,	20
si $20 f_1 < f_n \leq 40 f_1$,	15

- b) En outre, l'affaiblissement doit être supérieur ou égal à 50 dB pour toute fréquence harmonique unique injectée inférieure ou égale à $0,5 f_n$.
- c) En outre, l'affaiblissement de la fréquence d'alimentation f_1 (50 Hz ou 60 Hz) doit être d'au moins 60 dB.

B.3.2 Exigences supplémentaires pour tous les autres cas y compris celui des harmoniques fluctuants

Si les composantes harmoniques du courant d'entrée de l'appareil soumis aux essais présentent des fluctuations rapides pendant l'essai, il est nécessaire, en outre, de considérer ce qui suit lorsque l'instrument de mesure est réglé pour la fréquence f_n de l'harmonique à mesurer:

- a) Il est permis d'utiliser des instruments ayant une largeur de bande comprise entre 3 Hz et 10 Hz, en n'oubliant pas qu'une largeur de bande plus importante peut donner des valeurs mesurées plus élevées.
- b) En cas de doute, lorsque les limites sont dépassées, il faut utiliser un instrument ayant une largeur de bande de $3 \text{ Hz} \pm 0,5 \text{ Hz}$ entre les points à -3 dB et avec un affaiblissement minimal de 25 dB pour un signal de fréquence unique à une fréquence égale à $(f_n - 15) \text{ Hz}$ ou $(f_n + 15) \text{ Hz}$.

NOTE – Les analyseurs d'ondes sélectifs ont généralement une constante de temps plus faible que celle spécifiée en B.2 c). La meilleure façon d'obtenir la constante de temps de $1,5 \text{ s} \pm 10 \%$ requise pour les essais d'émission consiste à insérer un filtre passe-bas juste en amont de l'afficheur ou de l'enregistreur.

B.4 Exigences pour les instruments d'analyse temporelle utilisant la transformée de Fourier discrète (TFD)

B.4.1 Exigences si l'appareil soumis aux essais ne produit que des harmoniques permanents

- a) La largeur de la fenêtre de mesure doit être comprise entre quatre cycles et 30 cycles de la fréquence fondamentale, avec un nombre entier de périodes.
- b) La forme de la fenêtre n'est pas spécifiée.

Cependant, si l'on choisit une fenêtre rectangulaire, il est nécessaire de synchroniser la fréquence d'échantillonnage sur la fréquence fondamentale f_1 de façon que l'écart relatif maximal entre f_1 et la fréquence f_{syn} , sur laquelle la fréquence d'échantillonnage est synchronisée, ne dépasse pas 0,03 % de f_1 en régime permanent.

Lorsqu'on utilise une fenêtre de Hanning, il n'est pas nécessaire d'avoir une synchronisation aussi stricte.

- c) Il n'y a pas d'exigence concernant le trou et/ou le chevauchement entre deux fenêtres successives.
- d) L'affaiblissement des filtres anti-repliement doit être d'au moins 50 dB pour les fréquences repliées dans la bande mesurée.

- a) The minimum attenuation for an injected single harmonic frequency signal equal to $f_n - f_1$ or to $f_n + f_1$ is defined by the following values:

Minimum attenuation in decibels

if $2 f_1 < f_n \leq 12 f_1$,	30
if $12 f_1 < f_n \leq 20 f_1$,	20
if $20 f_1 < f_n \leq 40 f_1$,	15

- b) Additionally, the attenuation shall be higher than or equal to 50 dB for any injected single harmonic frequency equal or lower than $0,5 f_n$.
- c) Additionally, the attenuation of the supply frequency f_1 (50 Hz or 60 Hz) shall be at least 60 dB.

B.3.2 Additional requirements for all other cases, including fluctuating harmonics

If the harmonic components of the input current of the equipment under test show fast fluctuations during the test, it is necessary, in addition, to consider the following, when the measuring instrument is set for the frequency f_n of the harmonic to be measured.

- a) It is allowed to use instrumentation with a bandwidth in the range 3 Hz to 10 Hz keeping in mind that a larger bandwidth can give higher measured values.
- b) In case of doubt, where the limits are exceeded, an instrument shall be used with a bandwidth of $3 \text{ Hz} \pm 0,5 \text{ Hz}$ between points at -3 dB and with a minimum attenuation of 25 dB for a single frequency signal at a frequency equal to $(f_n - 15) \text{ Hz}$ or $(f_n + 15) \text{ Hz}$.

NOTE – Selective wave analyzers usually have a much lower time constant than specified in B.2.c) The required time constant of $1,5 \text{ s} \pm 10 \%$ for emission tests may then be best achieved by the insertion of a low-pass filter just ahead of the indicator or recorder.

B.4 Requirements for time-domain instrumentation using Discrete-Fourier-Transform (DFT)

B.4.1 Requirements if the equipment under test produces only steady-state harmonics

- a) The width of the measuring window shall be between four cycles and 30 cycles of the fundamental frequency with an integer number of cycles.
- b) The shape of the window is not specified.

However, if a rectangular window is chosen, it is necessary to synchronize the sampling rate with the fundamental frequency f_1 in such a way that the maximum relative deviation between f_1 and frequency f_{syn} , to which the sampling rate is synchronized, is equal to or lower than 0,03 % of f_1 under steady-state conditions.

When using a Hanning window, such a strict synchronization may not be necessary.

- c) There are no requirements for the gap and/or overlapping between successive windows.
- d) Attenuation of anti-aliasing filters must be at least 50 dB for frequencies folded back into the measured frequency-band.

B.4.2 Exigences supplémentaires pour tous les autres cas y compris celui des harmoniques fluctuants

- a) Il ne doit pas y avoir de trou ni de chevauchement entre deux fenêtres de mesure successives pour les fenêtres rectangulaires («uniformes») (voir figure B.1).
Il ne doit pas y avoir de trou et le chevauchement doit être de 50 % pour les fenêtres de type Hanning (voir figure B.2).
Les autres types de fenêtres ne sont pas admis.
- b) En cas de doute, lorsque les limites sont dépassées, il faut utiliser un instrument ayant une largeur de fenêtre égale à 16 cycles de la fréquence fondamentale pour une fenêtre rectangulaire ou de 20 à 25 cycles de la fréquence fondamentale pour une fenêtre de Hanning.

NOTE – Il est possible d'obtenir une caractéristique équivalente à une constante de temps analogique de $1,5 \text{ s} \pm 10 \%$ conformément au paragraphe B.2 c) par un traitement logiciel en temps réel des mesures successives des fenêtres.

B.5 Exigences pour les instruments d'analyse temporelle utilisant un système différent de la TFD (par exemple, un filtrage numérique)

Il convient que ces instruments soient conçus pour donner des résultats équivalents à ceux des instruments d'analyse fréquentielle définis en B.3.

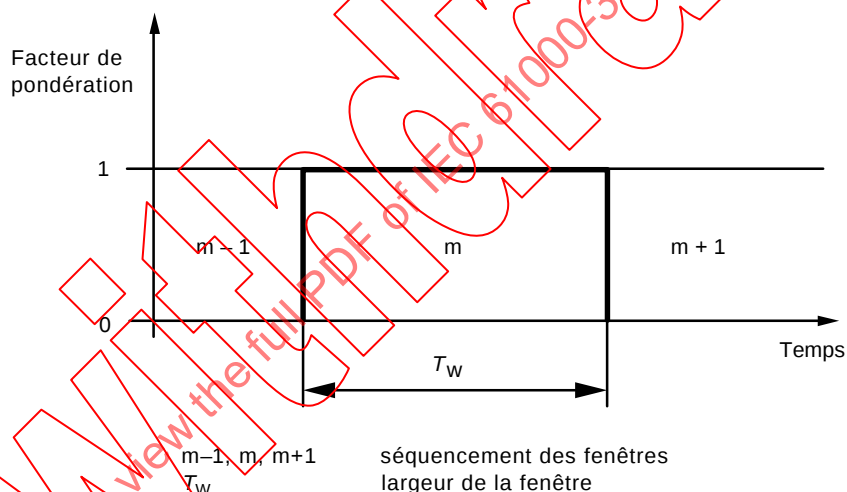


Figure B.1 – Forme et disposition des fenêtres temporelles rectangulaires

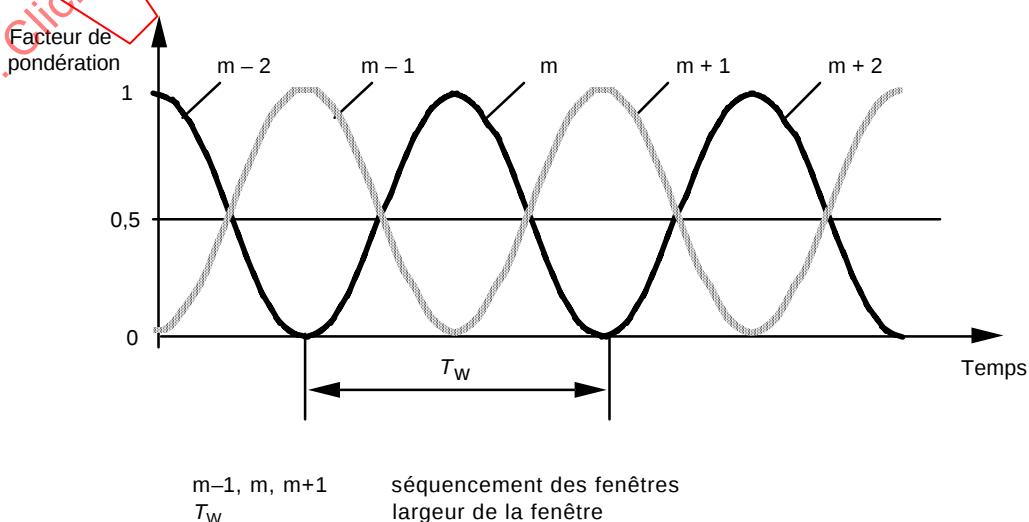


Figure B.2 – Forme et disposition des fenêtres temporelles de Hanning

B.4.2 Additional requirements for all other cases, including fluctuating harmonics

- a) There shall be no gap, and no overlapping between successive measuring windows for rectangular ("uniform") windows (see figure B.1).

There shall be a 50 % overlap and no gap for Hanning type windows (see figure B.2).

Other types of windows are not allowed.

- b) In case of doubt, where the limits are exceeded, an instrument shall be used which has a window width of 16 cycles of the fundamental frequency for a rectangular window, or of 20 to 25 cycles of the fundamental frequency for a Hanning window.

NOTE – A characteristic equivalent to an analogue time constant of $1,5 \pm 10\%$ seconds, according to B.2 c), may be achieved by real-time software handling of the successive window measurements.

B.5 Requirements for time-domain instrumentation using a system other than DFT (for example, digital filtering)

Such instruments should be designed to give equivalent results to those of the frequency-domain instruments defined in B.3.

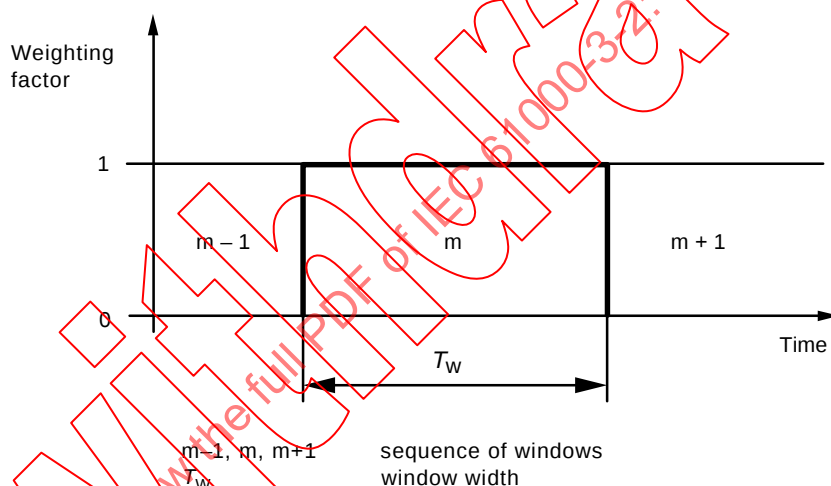


Figure B.1 – Form and arrangement of rectangular time-windows

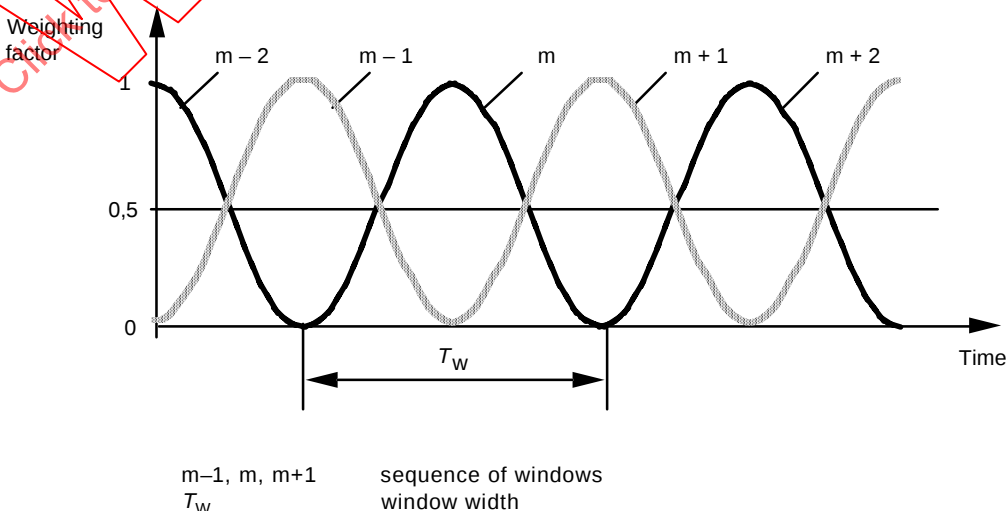


Figure B.2 – Form and arrangement of Hanning time-windows

Annexe C (normative)

Conditions des essais de type

C.1 Conditions générales d'essai

Les conditions d'essai pour la mesure des courants harmoniques liés à certains types d'appareils sont données dans les articles suivants. Pour les appareils non mentionnés ici, les commandes de fonctionnement ou le programme automatique de l'utilisateur doivent être réglés afin de produire les composantes harmoniques maximales dans des conditions normales de fonctionnement pour chaque composante harmonique tour à tour.

L'appareil est soumis aux essais tel qu'il est présenté par le fabricant. Un rodage du moteur par le fabricant peut s'avérer nécessaire avant les essais afin d'assurer que les résultats obtenus sont ceux correspondant à une utilisation normale.

C.2 Conditions d'essai des récepteurs de télévision (TV)

C.2.1 Conditions générales

Les mesures doivent comprendre la charge de tout circuit auxiliaire compris dans le récepteur, mais exclure la charge de tout périphérique alimenté à partir du récepteur.

C.2.2 Conditions de mesure

Un signal HF modulé conformément à C.2.2.1 doit être fourni par un générateur d'essais et le récepteur doit être réglé de façon à afficher une image bénéficiant des réglages appropriés de luminosité, de contraste et de niveau de son, conformément à C.2.2.2.

C.2.2.1 Le récepteur de télévision est alimenté par un signal HF d'entrée TV à un niveau de 65 dB(μ V) sur 75 Ω et présentant les modulations d'essais suivantes.

a) Télévision couleur

Signal HF: signal TV complet avec la porteuse image modulée, signal de chrominance et porteuse son:

- le taux de modulation du son est de 54 % à 1 000 Hz;
- la teneur de la modulation de l'image est fixée par une mire de couleur conformément à la Recommandation du UIT-R 471.1, à savoir:

100 %	une barre de niveau blanc de référence;
0 %	une barre de niveau noir de référence;
75 %	amplitude (par rapport au niveau blanc), et
100 %	saturation.

b) Télévision en noir et blanc

Signal HF: signal TV complet avec la porteuse image modulée et porteuse son:

- modulation du son: voir point a) ci-dessus;
- la modulation d'image est réalisée par une mire monochrome ayant un niveau de noir et de blanc conformément au point a) et un contenu d'image global moyen de 50 % du niveau blanc de référence.

Annex C (normative)

Type test conditions

C.1 General test conditions

The test conditions for the measurement of harmonic currents associated with some types of equipment are given in the following clauses. For equipment not mentioned there, users' operation controls or automatic programmes shall be set to produce the maximum harmonic components under normal operating conditions for each successive harmonic component in turn.

The equipment is tested as presented by the manufacturer. Preliminary operation of motor drives by the manufacturer may be needed before the tests are undertaken to ensure that results correspond with normal use.

C.2 Test conditions for television (TV) receivers

C.2.1 General conditions

Measurements shall include the loading of any auxiliary circuits included in the receiver, but exclude the loading of any peripheral equipment powered from the receiver.

C.2.2 Conditions for measurement

A radio-frequency signal modulated in accordance with C.2.2.1 shall be supplied by a test generator and the receiver shall be adjusted to display a picture with appropriate settings for brightness, contrast and sound level in accordance with C.2.2.2.

C.2.2.1 The TV receiver is fed by an r.f. TV input signal with a level of 65 dB(μ V) across 75 Ω and with the following test modulations.

a) Colour television

Radio-frequency signal: a full TV signal with modulated picture chrominance and sound carrier.

- the sound modulation factor is 54 % at 1 000 Hz;
- the picture modulation content is a colour bar test pattern according to ITU-R recommendation 471-1:

100 %	reference white level bar;
0 %	reference black level bar; and
75 %	amplitude (reference made to the white level); and
100 %	saturation.

b) Monochrome television

Radio-frequency signal: a full TV signal with modulated picture and sound carrier:

- sound modulation: see item a) above;
- the picture modulation is a monochrome test pattern with a black and white level according to item a) and an average overall picture content of 50 % of the reference white level.

C.2.2.2 Le récepteur doit être accordé et réglé conformément aux dispositions de l'article 37 de la CEI 60107-1.

Le niveau de référence blanc correspond à 80 cd/m² et le niveau noir à moins de 2 cd/m². La barre magenta correspond à 30 cd/m².

Le volume sonore est réglé de façon à obtenir un huitième de la puissance de sortie assignée, mesurée aux bornes du haut-parleur, à une fréquence de 1 000 Hz. Dans le cas d'appareil stéréophonique, cette puissance de sortie doit être présente sur les deux bornes de sortie.

NOTE – Pour les dispositifs fonctionnant sur des signaux en bande de base, il convient d'utiliser des signaux vidéo et audio d'entrée appropriés, ainsi que les mêmes réglages pour la luminosité, le contraste et le volume.

C.3 Conditions d'essai des amplificateurs audio

Les amplificateurs audio qui appellent un courant d'alimentation qui varie de moins de 15 % de la valeur maximale du courant avec des signaux d'entrée compris entre un signal nul et une f.e.m. de source assignée (comme défini dans la CEI 60268-3) doivent être essayés sans signal d'entrée.

Les autres amplificateurs audio sont essayés dans les conditions suivantes:

- tension d'alimentation assignée;
- position normale des dispositifs de contrôle-commande des utilisateurs (en particulier, tout dispositif de contrôle-commande affectant la réponse en fréquence) de manière à fournir la réponse la plus plate possible;
- les signaux d'entrée et les conditions de charge sont conformes à 4.2.6 b) de la CEI 60065.

C.4 Conditions d'essai des magnétoscopes

Les mesures doivent être effectuées en mode lecture avec la vitesse de bande type.

C.5 Conditions d'essais des appareils d'éclairage

C.5.1 Conditions générales

Les mesures doivent être effectuées dans une atmosphère exempte de courant d'air et à une température ambiante comprise entre 20 °C et 27 °C. Pendant la mesure, la température ne doit pas varier de plus de 1 K.

C.5.2 Lampes

Les lampes doivent être vieilles pendant au moins 100 h à la tension assignée. Elles doivent fonctionner pendant au moins 15 min avant toute série de mesures. Pendant le vieillissement et la mesure, les lampes doivent être installées comme en utilisation normale.

NOTE – Certains types de lampes peuvent nécessiter une période de stabilisation dépassant 15 min. Les informations données dans la fiche technique de la lampe doivent être observées.

C.5.3 Luminaires

Le luminaire est mesuré tel qu'il est fabriqué. Il doit être soumis aux essais avec des lampes de référence, ou avec des lampes ayant des caractéristiques électriques proches de leurs valeurs nominales. En cas de doute, les mesures sont effectuées avec des lampes de référence. Lorsque le luminaire comprend plus d'une lampe, toutes les lampes sont connectées et mises en fonctionnement pendant l'essai. Lorsque le luminaire est prévu pour être utilisé avec plus d'un type de lampe, les mesures doivent être effectuées avec tous les types de lampes et le luminaire doit être conforme chaque fois. Dans le cas où le luminaire est équipé d'un starter à lueur, il faut utiliser un starter conforme à la CEI 60155.

C.2.2.2 The receiver shall be tuned and adjusted according to clause 37 of IEC 60107-1.

The white reference level corresponds to 80 cd/m² and the black level to less than 2 cd/m². The magenta bar corresponds to 30 cd/m².

The volume control is set in such a manner that one-eighth of rated output power is obtained, measured at the loudspeaker terminals, at a frequency of 1 000 Hz. In the case of stereophonic equipment, this output shall be present at both outputs.

NOTE – For devices that operate on base-band signals, suitable video and audio input signals should be used, and the same settings made for brightness, contrast and volume controls.

C.3 Test conditions for audio amplifiers

Audio amplifiers which draw a supply current which varies by less than 15 % of the maximum current with input signals between no signal and rated source e.m.f. (as defined in IEC 60268-3) shall be tested with no input signal.

Other audio amplifiers shall be tested under the following conditions:

- rated supply voltage;
- normal position of user controls (in particular, any controls affecting the frequency response) shall be set to give the widest flat response achievable;
- input signals and load conditions as given in clause 4.2.6 b) of IEC 60065.

C.4 Test conditions for video-cassette recorders

Measurements shall be made in the playback mode with the standard tape speed.

C.5 Test conditions for lighting equipment

C.5.1 General conditions

Measurements shall be made in a draught-free atmosphere and at an ambient temperature within the range from 20 °C to 27 °C. During measurement the temperature shall not vary by more than 1 K.

C.5.2 Lamps

Lamps shall be aged for at least 100 h at rated voltage. They shall be operated for at least 15 minutes before a series of measurements is made. During ageing and measurement, lamps shall be installed as in normal use.

NOTE – Some lamp types may require a stabilizing period exceeding 15 min. Information given in the relevant lamp specification must be observed.

C.5.3 Luminaires

The luminaire is measured as manufactured. It shall be tested with reference lamps, or with lamps having electrical characteristics close to their nominal values. In case of doubt measurements are made with reference lamps. When the luminaire incorporates more than one lamp, all lamps are connected and operated during the test. When the luminaire is assigned for use with more than one type of lamp, measurements shall be made with all the types and the luminaire shall comply each time. In the case where the luminaire is equipped with a glow starter, a starter in accordance with IEC 60155, shall be used.

Les luminaires à lampes à incandescence qui ne contiennent pas de transformateur électronique ou de variateur sont supposés satisfaire aux exigences de courant harmonique et n'ont pas besoin d'être soumis aux essais.

Si des essais séparés avec des lampes de référence ont prouvé que les ballasts pour les lampes fluorescentes ou lampes à décharge ou les convertisseurs abaisseurs pour lampes tungstène-halogène ou autres lampes à filament sont conformes aux exigences, le luminaire est supposé être conforme à ces exigences et n'a pas besoin d'être vérifié. Lorsque ces composants n'ont pas été approuvés séparément ou ne sont pas conformes, le luminaire lui-même doit être soumis aux essais et doit être conforme.

Si un luminaire comporte un variateur incorporé, les courants harmoniques doivent être mesurés avec la charge maximale des lampes conformément aux instructions du fabricant. On fait varier le réglage du variateur en cinq niveaux équidistants entre les puissances minimales et maximales de façon à obtenir des résultats complets.

C.5.4 Ballasts et convertisseurs abaisseurs

Les ballasts pour lampes fluorescentes ou à décharge ou les convertisseurs abaisseurs pour lampes tungstène-halogène ou autres lampes à filament doivent être soumis aux essais avec des lampes de référence ou avec des lampes ayant des caractéristiques électriques proches de leurs valeurs nominales. En cas de doute, les mesures sont effectuées avec des lampes de référence.

Dans le cas où l'on peut utiliser un ballast avec ou sans condensateur en série ou lorsqu'un ballast ou un convertisseur abaisseur est conçu pour plusieurs types de lampes, le fabricant doit indiquer dans son catalogue pour quel type de circuit et de lampe le ballast satisfait aux exigences relatives aux harmoniques et le ballast doit être soumis aux essais en conséquence.

C.6 Conditions d'essai des variateurs indépendants et intégrés pour lampes à incandescence

Les variateurs indépendants sont soumis aux essais avec des lampes à incandescence ayant la puissance maximale permise pour le variateur. La commande est réglée pour un angle d'amorçage de $90^\circ \pm 5^\circ$ ou si la commande se fait par paliers, on choisit le palier le plus proche de 90° . Provisoirement, les variateurs indépendants (mais non intégrés) ayant une puissance maximale inférieure ou égale à 1 000 W n'ont pas besoin d'être soumis aux essais.

C.7 Conditions d'essai des aspirateurs

L'aspirateur est essayé avec l'ouverture d'aspiration ajustée conformément au fonctionnement normal tel que défini en 2.2.9 de la CEI 60335-2-2. La commande est réglée pour un angle d'amorçage de $90^\circ \pm 5^\circ$, ou, si la commande se fait par paliers, sur le palier le plus proche de 90° .

C.8 Conditions d'essai des machines à laver

La machine à laver est soumise aux essais selon un programme normal de lavage à 60°C . Elle est remplie d'une quantité normale de linge en coton, taille 70 cm × 70 cm, poids à sec entre 140 g/m² et 175 g/m², tel que spécifié dans la CEI 60335-2-7.

Normalement, il suffit de mesurer les harmoniques pendant le rinçage; en cas de doute les essais font l'objet du programme complet. Les harmoniques transitoires sont mesurés pendant la période d'accélération avec quelques inversions de sens et pendant l'accélération lors de l'essorage.