

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Electromagnetic compatibility (EMC) –
Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input
current < 16 A per phase)**

**Compatibilité électromagnétique (CEM) –
Partie 3-2 : Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique
(courant appelé par les appareils < 16 A par phase)**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2024 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
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 corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews, graphical symbols and the glossary. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 500 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 25 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) 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 IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, ...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Electromagnetic compatibility (EMC) –
Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input
current < 16 A per phase)**

**Compatibilité électromagnétique (CEM) –
Partie 3-2 : Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique
(courant appelé par les appareils < 16 A par phase)**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.100.10

ISBN 978-2-8322-8449-0

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61000-3-2:2018+AMD1:2020+AMD2:2024 CSV

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



**Electromagnetic compatibility (EMC) –
Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input
current < 16 A per phase)**

**Compatibilité électromagnétique (CEM) –
Partie 3-2 : Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique
(courant appelé par les appareils < 16 A par phase)**

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC 61000-3-2
Edition 5.0 2018-01
Amendment 1 2020-07

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

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

INTERPRETATION SHEET 1

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

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

DISH	Report on voting
77A/1106/DISH	77A/1114/RVDISH

Full information on the voting for the approval of this interpretation sheet can be found in the report on voting indicated in the above table.

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

Interpretation of the second set of requirements applicable to Class C equipment with a rated power ≥ 5 W and ≤ 25 W according to 7.4.3 of IEC 61000-3-2:2018 and IEC 61000-3-2:2018/AMD1:2020.

Introduction

The second set of requirements of 7.4.3 of IEC 61000-3-2:2018 and IEC 61000-3-2:2018/AMD1:2020 requires that *“the waveform of the input current shall be such that it reaches the 5 % current threshold before or at 60°, has its peak value before or at 65° and does not fall below the 5 % current threshold before 90°, referenced to any zero crossing of the fundamental supply voltage”* and that *“Components of current with frequencies above 9 kHz shall not influence this evaluation (a filter similar to the one described in 5.3 of IEC 61000-4-7:2002 and IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008 may be used);”*

Testing laboratories and Class C equipment manufacturers concluded that several harmonics test systems with IEC 61000-4-7 compliant measurement equipment do not completely filter out the components of current with frequencies above 9 kHz, thus resulting in a non-accurate evaluation of the phase angles (see Figure 1). One of the reasons why filters are not used is that they can alter the phase angle itself by introducing a phase delay.

Question

When applying the second set of requirements in 7.4.3, what method shall be used to measure the phase angle in order to avoid the influence of components of current with frequencies above 9 kHz?

Interpretation

Given the issues reported by test laboratories, if the phase angle is measured with an IEC 61000-4-7 test system that doesn't remove the components above 9 kHz correctly, the measurements with a digital oscilloscope shall prevail, where the components above 9 kHz have been removed without affecting the phase angle at which the peak current occurs.

NOTE This can be achieved for example by using a synchronous averaging mode of the oscilloscope (see Figure 2).

Annex

Figure 1 and Figure 2 show an incorrect and the correct evaluation of the phase angle.

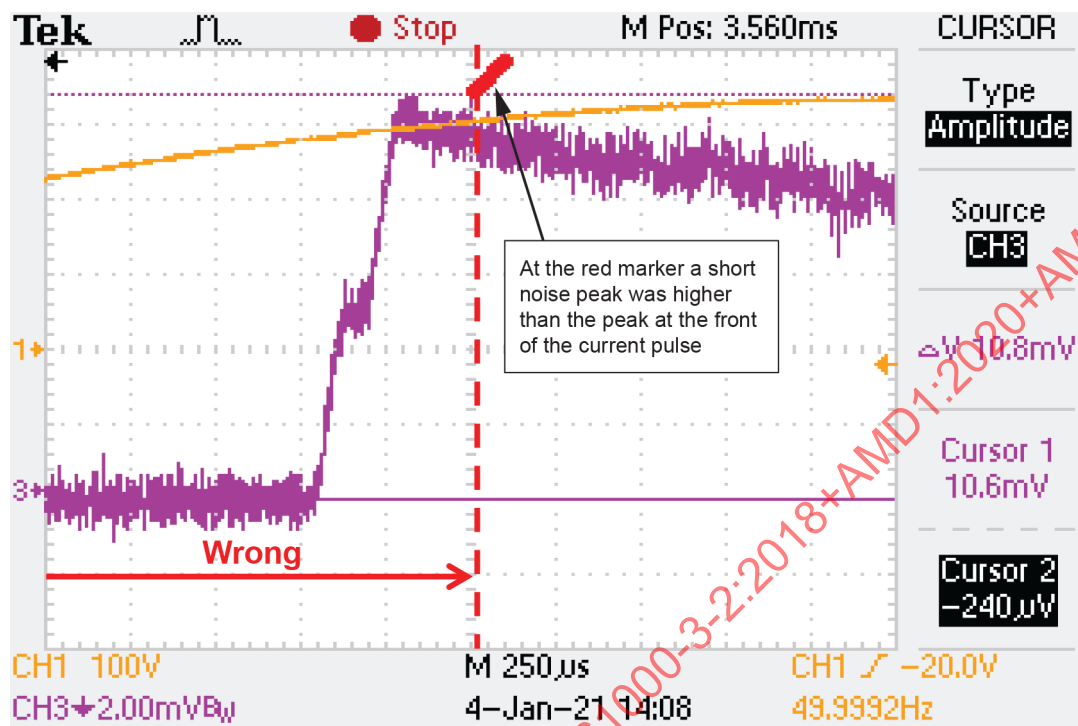


Figure 1 – Incorrect measurement

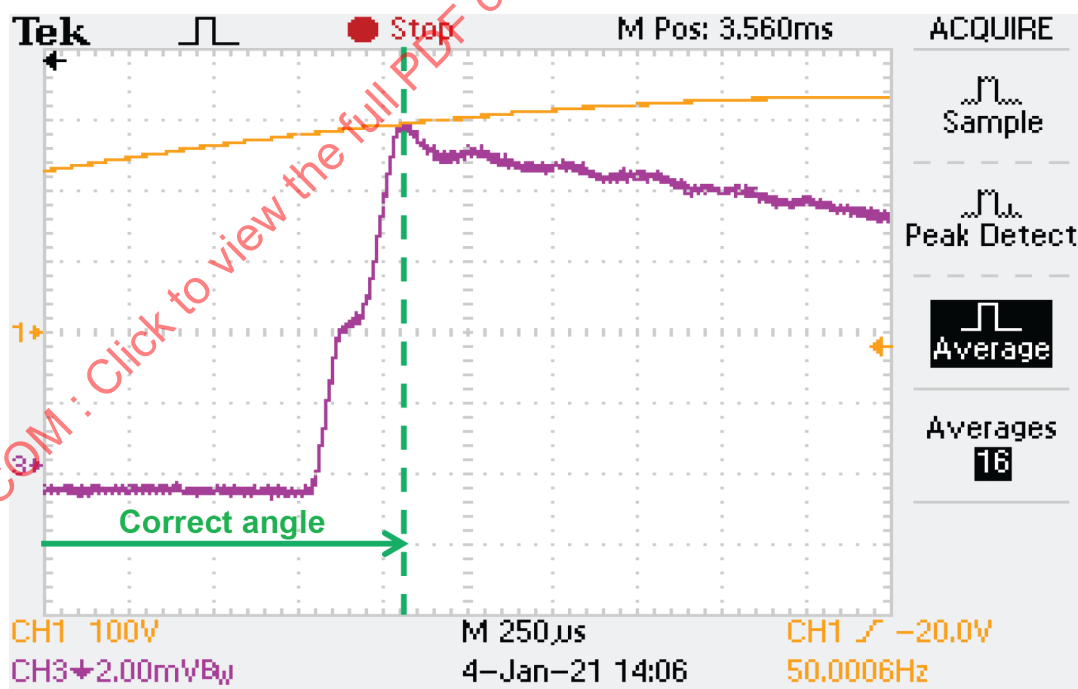


Figure 2 – Correct measurement with averaged waveform

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61000-3-2:2018+AMD1:2020+AMD2:2024 CSV

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
INTRODUCTION to Amendment 2	8
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	10
4 General	15
5 Classification of equipment.....	16
5.1 General.....	16
5.2 Description of lighting equipment	17
5.3 External power supplies	17
6 General requirements	17
6.1 General.....	17
6.2 Control methods	18
6.3 Harmonic current measurement	19
6.3.1 Test configuration	19
6.3.2 Measurement procedure	20
6.3.3 General requirements and recommendations	21
6.3.4 Test observation period	22
6.4 Equipment in a rack or case	22
6.5 Multifunction equipment	23
7 Harmonic current limits	23
7.1 General.....	23
7.2 Limits for Class A equipment.....	24
7.3 Limits for Class B equipment.....	25
7.4 Limits for Class C equipment	25
7.4.1 General	25
7.4.2 Rated power > 25 W	25
7.4.3 Rated power ≥ 5 W and ≤ 25 W	26
7.5 Limits for Class D equipment	27
8 Compliance with this document	28
8.1 Use of test methods	28
8.2 Decision rules and measurement uncertainty	28
8.2.1 Measurements with an instrument in accordance with IEC 61000-4-7, class I.....	28
8.2.2 Measurements with an instrument in accordance with IEC 61000-4-7, class II.....	29
Annex A (normative) Measurement circuit and supply source.....	30
A.1 Test circuit.....	30
A.2 Supply source	30
Annex B (normative) Type Special test conditions.....	33
B.1 General.....	33
B.2 Test conditions for Television receivers (TV).....	33
B.2.1 General requirements	33
B.2.2 Measurement conditions	33
B.2.3 Test report.....	34

B.3	Test conditions for Audio amplifiers	34
B.3.1	Conditions	34
B.3.2	Input signals and loads	34
B.4	Test conditions for Video-cassette recorders and similar equipment	35
B.5	Test conditions for Lighting equipment	35
B.5.1	General conditions	35
B.5.2	Lamps Light sources	35
B.5.3	Luminaires	35
B.5.4	Separate lighting control gear (SLCG)	36
B.5.5	DLT control devices	36
B.6	Test conditions for Independent phase control dimmers for lighting equipment	37
B.7	Test conditions for Vacuum cleaners	37
B.8	Test conditions for Washing machines	37
B.9	Test conditions for Microwave ovens	38
B.10	Test conditions for Information technology equipment (ITE)	38
B.10.1	General conditions	38
B.10.2	Optional conditions for measuring emissions of IT equipment with external power supplies or battery chargers	39
B.11	Test conditions for Cooking appliances	39
B.11.1	Induction hobs and hotplates	39
B.11.2	Hobs and hotplates other than induction cooking appliances	40
B.12	Test conditions for Air conditioners	40
B.13	Test conditions for Kitchen machines as defined in IEC 60335-2-14	40
B.14	Test conditions for Arc welding equipment which is not professional equipment	40
B.15	Test conditions for High pressure cleaners which are not professional equipment	41
B.16	Test conditions for Refrigerators and freezers	41
B.16.1	General	41
B.16.2	Refrigerators and freezers with VSD	42
B.16.3	Refrigerators and freezers without VSD	42
B.17	External power supplies (EPS)	42
B.17.1	EPS designated for specific models of equipment	42
B.17.2	EPS not designated for specific models of equipment	42
Annex C (normative)	POHC calculation	44
C.1	General	44
C.2	Calculation of the POHC from the final values of the harmonic currents, averaged over the complete observation time	44
C.3	Calculation of the final POHC from single POHC values for each DFT time window	44
Annex D (informative)	Symmetry of mains current waveforms	45
Bibliography		52
Figure 1	– Flowchart for determining conformity	24
Figure 2	– Illustration of the relative phase angle and current parameters described in 7.4.3	26
Figure A.1	– Measurement circuit for single-phase equipment	31
Figure A.2	– Measurement circuit for three-phase equipment	32

Figure D.1 – Three cycles symmetry – Example 1	45
Figure D.2 – Three cycles symmetry – Example 2	46
Figure D.3 – Five cycles symmetry – Example 1	46
Figure D.4 – Five cycles symmetry – Example 2	47
Figure D.5 – Four cycles symmetry	47
Figure D.6 – One cycle symmetry	48
Figure D.7 – Three cycles symmetry – Example 3	48
Figure D.8 – Three cycles symmetry – Example 4	49
Figure D.9 – Three cycles symmetry – Example 5	49
Figure D.10 – Three cycles symmetry – Example 6	50
Figure D.11 – Three cycles symmetry – Example 7	50
Figure D.12 – Three cycles symmetry – Example 8	51
Table 1 – Limits for Class A equipment	27
Table 2 – Limits for Class C equipment ^a	27
Table 3 – Limits for Class D equipment	28
Table 4 – Test observation period	28
Table B.1 – Conventional load for arc welding equipment tests	41

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 International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 61000-3-2 edition 5.2 contains the fifth edition (2018-01) [documents 77A/986/FDIS and 77A/990/RVD], its amendment 1 (2020-07) [documents 77A/1077/FDIS and 77A/1084/RVD] and its Interpretation Sheet (2021-08), and its amendment 2 (2024-03) [documents 77A/1161/CDV and 77A/1181/RVC].

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendments 1 and 2. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

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

It forms part 3-2 of the IEC 61000 series. It has the status of a product family standard.

This fifth edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) an update of the emission limits for lighting equipment with a rated power ≤ 25 W to take into account new types of lighting equipment;
- b) the addition of a threshold of 5 W under which no emission limits apply to all lighting equipment;
- c) the modification of the requirements applying to the dimmers when operating non-incandescent lamps;
- d) the addition of test conditions for digital load side transmission control devices;
- e) the removal of the use of reference lamps and reference ballasts for the tests of lighting equipment;
- f) the simplification and clarification of the terminology used for lighting equipment;
- g) the classification of professional luminaires for stage lighting and studios under Class A;
- h) a clarification about the classification of emergency lighting equipment;
- i) a clarification for lighting equipment including one control module with an active input power ≤ 2 W;
- j) an update of the test conditions for television receivers;
- k) an update of the test conditions for induction hobs, taking also into account the other types of cooking appliances;
- l) for consistency with IEC 61000-3-12, a change of the scope of IEC 61000-3-2 from equipment with an input current ≤ 16 A to equipment with a rated input current ≤ 16 A.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 61000 series, published under the general title, *Electromagnetic compatibility (EMC)*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document and its amendments will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

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 ~~levels~~ 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 several parts, published either as international standards or as technical specifications or technical reports, some of which have already been published as sections. Others will be published with the part number followed by a dash and a second number identifying the subdivision (example: IEC 61000-6-1).

INTRODUCTION to Amendment 2

Amendment 2 to IEC 61000-3-2 Ed. 5.1 (= IEC 61000-3-2:2018 plus IEC 61000-3-2/AMD1:2021) is based on 77A/1098/Q, 77A/1106/DISH, 77A/1123A/RQ, 77A/1149/CD, 77A/1150/CD, 77A/1151/CD, 77A/1152/CD, the observations to these CD's and discussions in SC77A / WG1 during the meetings October 2021, May 2022 and November 2022.

At CD stage the amendment has been split into 4 different fragments:

Fragment 1	Lighting equipment
Fragment 2	Test conditions
Fragment 3	Repeatability and measurement uncertainty
Fragment 4	Miscellaneous

As the number of comments on the 4 different CDs was not very high, SC77A WG1 during its meeting November 2022 in San Diego decided to combine the 4 fragments already at CDV stage.

This amendment contains the following main changes in comparison with IEC 61000-3-2:2018 and IEC 61000-3-2:2018/AMD1:2020:

- Inclusion of Interpretation Sheet IEC 61000-3-2:2018/AMD1:2020/ISH1:2021
- New terms and definitions reflecting the actual luminaires on the market
- Adapted test conditions for actual luminaires on the market
- Consolidate the test conditions for video-cassette recorders
- Revision of test conditions for washing machines
- Clarification of references in clause B.17
- Adding IEC Guide 115 to the normative references
- Better specification for repeatability
- New specification for measurement uncertainty and decision rule where in comparison with 77A/1161/CDV the notes in 8.2.1 have been updated to refer to the newest version of IEC Guide 115
- Adding IEC TR 61000-1-6 to the bibliography
- New definition for an independent function
- New definitions for symmetrical control, asymmetrical control and phase control
- Clarification that special test conditions in Annex B have precedence over the general test conditions in clause 6.3.1
- Clarification for the calculation of THC, THD or POHC (The disregarding of currents less than 0,6 % of input current or less than 5 mA applies only to individual harmonics.)
- Clarification for the application of class D limits
- Clarification for the requirements on the test voltage in A.2, bullet d)
- Addition of an informative Annex D "Symmetry of mains current waveforms"

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 can be produced by equipment tested under specified conditions.

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

Arc welding equipment, which is not professional equipment, with a rated input current up to and including 16 A per phase, is included in the scope of this document. ~~Arc welding equipment intended for professional use, as specified in IEC 60974-1, is excluded from this document and can be subject to installation restrictions as indicated in IEC 61000-3-12.~~ All other arc welding equipment is excluded from the scope of this document; however, the harmonics emission can be evaluated using IEC 61000-3-12 and relevant installation restrictions.

~~The tests according to this document are type tests.~~

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

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

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-161:1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 161: Electromagnetic compatibility* (available at www.electropedia.org)

IEC 60107-1:1997, *Methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions – Part 1: General considerations – Measurements at radio and video frequencies*

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

IEC 60268-1:1985, *Sound system equipment – Part 1: General*

IEC 60268-1:1985/AMD1:1988

IEC 60268-1:1985/AMD2:1988

IEC 60268-3:2018, *Sound system equipment – Part 3: Amplifiers*

IEC 60335-2-2:2019, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-2: Particular requirements for vacuum cleaners and water-suction cleaning appliances*

IEC 60335-2-14:2016, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-14: Particular requirements for kitchen machines*
IEC 60335-2-14:2016/AMD1:2019

IEC 60335-2-24:2010, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-24: Particular requirements for refrigerating appliances, ice-cream appliances and ice makers*

IEC 60335-2-79:2021, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-79: Particular requirements for high pressure cleaners and steam cleaners*

IEC 60598-2-17:2017, *Luminaires – Part 2-17: Particular requirements – Luminaires for stage lighting, television and film studios (outdoor and indoor)*

IEC 60974-1:2021, *Arc welding equipment – Part 1: Welding power sources*

IEC 61000-4-7:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-7: Testing and measurement techniques – General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto*
IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008

IEC 62756-1:2015, *Digital load side transmission lighting control (DLT) – Part 1: Basic requirements*

IEC GUIDE 115:2023, *Application of uncertainty of measurement to conformity assessment activities in the electrotechnical sector*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions ~~given in IEC 60050-161 and the following~~ apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1 portable tool

electrical tool which is hand-held during normal operation and used for a short time (a few minutes) only

Note 1 to entry: Hand-held means that no part of the tool, except the power cord, rests on the floor during normal operation.

3.2 lamp

~~source intended to produce an optical radiation, usually visible~~

~~Note 1 to entry: For the purposes of this document, a lamp can also be a solid state lighting module which can contain further components, for example optical, electrical, mechanical and/or electronic components.~~

light source provided with at least one cap

Note 1 to entry: For products that have the same physical characteristics as lamps for general lighting but that are built to emit optical radiation mainly in the IR or UV spectrum, the term IR lamp or UV lamp is often used.

[SOURCE: IEC 60050-845:2020, 845-27-008, modified – existing notes 2 and 3 have been removed, the term “electric” has been removed from the term and the definition]

3.3

self-ballasted integrated lamp

~~unit which cannot be dismantled without being permanently damaged, is provided with a lamp cap and incorporates a light source and the lighting control gear necessary for the operation of the light source~~

electric lamp which cannot be dismantled without being permanently damaged, incorporating lighting control gear, and all additional elements necessary for starting and stable operation of the light source, designed for direct connection to the supply voltage

[SOURCE: IEC 60050-845:2020, 845-27-009]

3.4

luminaire

~~apparatus which distributes, filters or transforms the light transmitted from one or more lamps and which includes, except the lamps themselves, all the parts necessary for fixing and protecting the lamps and, where necessary, circuit auxiliaries together with the means for connecting them to the electric supply~~

~~[SOURCE: IEC 60050-845:1987, 845-10-01, modified – the existing notes have been removed]~~

apparatus which distributes, filters or transforms the light transmitted from at least one source of optical radiation and which includes, except the sources themselves, all the parts necessary for fixing and protecting the sources (IEV 845-21-032) and, where necessary, circuit auxiliaries together with the means for connecting them to the power supply

[SOURCE: IEC 60050-845: 845-30-001:2020, modified – existing note has been removed]

3.5

input current

current directly supplied to an equipment or a part of equipment by the AC distribution system

3.6

circuit power factor

~~ratio of the measured active input power to the product of the RMS supply voltage and the RMS supply current~~

void

3.7

active input power

mean value of the instantaneous power, taken over 10 (50 Hz systems) or 12 (60 Hz systems) fundamental periods and measured in accordance with IEC 61000-4-7:2002 and IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008 at the input supply terminals of the equipment under test

~~Note 1 to entry: The active input power is the active power measured at the input supply terminals of the equipment under test.~~

3.8

balanced three-phase equipment

equipment having rated line current modules which differ by no more than 20 %

3.9**professional equipment**

equipment for use in trades, professions or industries and which is not intended for sale to the general public, as designated by the manufacturer

[SOURCE: IEC 60050-161:1990, 161-05-05, modified – the existing Note has been replaced by the text added at the end of the definition]

3.10**total harmonic current****THC**

total RMS value of the harmonic current components of orders 2 to 40, expressed as:

$$THC = \sqrt{\sum_{h=2}^{40} I_h^2}$$

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

3.11**total harmonic distortion****THD**

ratio of the RMS value of the sum of the harmonic components (in this context, harmonic current components I_h of orders 2 to 40) to the RMS value of the fundamental component, expressed as:

$$THD = \sqrt{\sum_{h=2}^{40} \left(\frac{I_h}{I_1} \right)^2}$$

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

3.12**partial odd harmonic current****POHC**

total RMS value of the odd harmonic current components of orders 21 to 39, expressed as:

$$POHC = \sqrt{\sum_{h=21,23}^{39} I_h^2}$$

Note 1 to entry: Details for the calculation of the POHC are given in Annex C.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

3.13**lighting equipment**

equipment with a primary function of generating and/or regulating and/or distributing ~~optical~~ the radiation emitted by a light source

Note 1 to entry: See also 5.2.

3.14**stand-by mode**

non-operational, low power consumption mode (usually indicated in some way on the equipment) that can persist for an indefinite time

3.15

repeatability

<results of measurements> closeness of the agreement between the results of measurements of harmonic currents on the same equipment under test, carried out with the same test system, at the same location, under identical test conditions

3.16

reproducibility

<results of measurements> closeness of the agreement between the results of measurements of harmonic currents on the same equipment under test, carried out with different test systems under conditions of measurement intended to be the same in each case

Note 1 to entry: The test system and test conditions are assumed to fulfil all normative requirements in the applicable standards.

3.17

variability

<results of measurements> closeness of the agreement between the results of measurements of harmonic currents on different samples of the same type of equipment under test, having no intentional differences, carried out with different test systems under conditions of measurement intended to be the same in each case

Note 1 to entry: The test system and test conditions are assumed to fulfil all normative requirements in the applicable standards.

Note 2 to entry: In the context of this document, the meaning of the terms can be summarized as follows:

Term	Meaning
Repeatability	Same equipment under test (EUT), same test system, same test conditions, repeated tests
Reproducibility	Same equipment under test (EUT), different but normative test systems, different but normative test conditions
Variability	Different equipments under test (EUTs) of the same type, having no intentional differences, different but normative test systems, different but normative test conditions

3.18

variable speed drive

VSD

equipment, based on power electronics, which enables the speed and/or torque of a motor to be continuously controlled

3.19

lighting control gear

~~device connected between the supply and one or more lamps, enabling the lamp(s) to operate as intended~~

~~Note 1 to entry: The lighting control gear can consist of one or more separate components. It can include means for dimming, correcting the power factor and suppressing radio interference, and further control functions.~~

~~Note 2 to entry: The lighting control gear can be partly or totally integrated in some lamps, such as in the case of self-ballasted lamps. Any references to lighting control gear include any such integrated lamps.~~

~~Note 3 to entry: Examples of lighting control gear are ballasts or electronic control gear for discharge lamps, step-down converters for incandescent lamps, drivers for solid state lighting modules.~~

~~Note 4 to entry: For the purposes of this document, independent phase control dimmers as defined in 3.23 and 3.24 are not considered to be lighting control gear.~~

~~Note 5 to entry: Mechanical switches and relays, and other simple devices providing on/off control only, do not produce distorted currents and are not considered to be lighting control gear.~~

unit inserted between the power supply and at least one light source, which serves to supply the light source(s) with the voltage and/or current required for its (their) intended operation, and which can consist of one or more separate components.

Note 1 to entry: The lighting control gear can include means for igniting, dimming, correcting the power factor and suppressing radio interference, and further control functions.

Note 2 to entry: The lighting control gear can be partly or totally integrated in the light source.

Note 3 to entry: For the purposes of this document, independent phase control dimmers as defined in 3.23 and 3.24 are not considered to be lighting control gear.

3.20

digital load side transmission lighting control device

DLT control device

device to control lighting parameters of electronic lighting equipment, such as light level and light colour, using data transmission over its load side mains wiring in accordance with IEC 62756-1:2015

Note 1 to entry: A DLT control device is wired like a phase control dimmer, but does not directly make the supply power delivered to the connected dedicated lighting equipment vary. It transmits digital signals over the power cable on the load side to the dedicated lighting equipment, which contains means for receiving and interpreting control signals as well as built-in means for dimming, colour variation, etc and other operating features.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

3.21

dimmer

device ~~to control the light output level of lighting equipment~~ for varying the luminous flux from light sources

[SOURCE: IEC 60050-845: 845-28-063:2020, modified – the existing note has been removed]

3.22

built-in dimmer

dimmer which is either contained within the enclosure of a luminaire or mounted in its supply cable

3.23

independent dimmer

dimmer other than a built-in dimmer

3.24

phase control dimmer

electronic switch producing a leading edge (forward phase) or a trailing edge (reverse phase) AC waveform

Note 1 to entry: This AC waveform is supplied to one or more loads and its conduction angle is adjustable.

3.25

universal phase control dimmer

phase control dimmer which is capable of switching, automatically or manually, between producing a leading edge or a trailing edge AC waveform

3.26

professional luminaire for stage lighting and studios

luminaire (outdoor or indoor) for stage lighting or for television, film or photographic studios within the scope of IEC 60598-2-17:2017 and which is professional equipment

3.27

light source

surface or object emitting light

[SOURCE: IEC 60050-845:2020, 845-27-001, modified – the existing notes have been removed]

3.28

instructions for use

information that is provided by manufacturers or distributors for users of the product

3.29

external power supply

EPS

equipment which converts power supplied by the mains into power at a different voltage, which has its own physical enclosure, and which is intended for use with separate equipment that constitutes the load

Note 1 to entry: The output voltage of the EPS can be either AC or DC.

Note 2 to entry: The output of the EPS can be either detachable from, or permanently connected to, the separate equipment being powered.

Note 3 to entry: See also 5.3.

3.30

independent functions, pl.

functions which do not intentionally interact with each other

3.31

symmetrical control

<single phase> control of the mains current conduction designed to operate in an identical manner on the positive and negative half cycles of an alternating supply voltage

Note 1 to entry: The identical pattern can appear across one or more periods of the fundamental frequency (see Annex D for examples).

3.32

asymmetrical control

<single phase> control of the mains current conduction which is not symmetrical control

3.33

integrated luminaire

luminaire which cannot be dismantled, without being permanently damaged, in order to individually remove the contained mains-connected devices

3.34

non-integrated luminaire

luminaire which can be dismantled, without being permanently damaged, in order to remove the contained mains-connected devices

Note 1 to entry: Separate lighting control gear or integrated lamps are examples of mains-connected devices.

3.35

separate lighting control gear

SLCG

lighting control gear that is designed to be directly connected to mains and can be placed on the market as a separate product or as a replaceable part of a non-integrated luminaire

Note 1 to entry: Separate lighting control gear can be a built-in control gear or an independent control gear as defined in IEC 61347-1.

4 General

The objective of this document 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.

Professional equipment that does not comply with the requirements of this document can be permitted to be connected to certain types of low voltage supplies, if the instruction manual contains a requirement to ask the supply utility for permission to connect. Recommendations concerning this aspect are contained in IEC 61000-3-12.

5 Classification of equipment

5.1 General

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

Class A:

Equipment not specified as belonging to Class B, C or D shall be considered as Class A equipment.

Some examples of Class A equipment are:

- balanced three-phase equipment;
- household appliances, excluding those specified as belonging to Class B, C or D;
- vacuum cleaners;
- high pressure cleaners;
- tools, excluding portable tools;
- independent phase control dimmers;
- audio equipment;
- professional luminaires for stage lighting and studios.

NOTE 1 Equipment that can be shown to have a significant effect on the supply system might be reclassified in a future edition of this document, taking into account the following factors:

- number of pieces of equipment in use;
- duration of use;
- simultaneity of use;
- power consumption;
- harmonic spectrum, including phase.

Class B:

- portable tools;
- arc welding equipment which is not professional equipment.

Class C:

- lighting equipment.

Class D:

Equipment having a specified power less than or equal to 600 W according to 6.3.2, ~~less than or equal to 600 W~~, of the following types:

- personal computers and personal computer monitors;
- television receivers;

- refrigerators and freezers having one or more variable-speed drives to control compressor motor(s).

NOTE 2 Class D limits are reserved for equipment that, by virtue of the factors listed in note 1, can be shown to have a pronounced effect on the public electricity supply system.

5.2 Description of lighting equipment

In this document, lighting equipment as defined in 3.13 includes:

- integrated lamps, ~~and~~ integrated luminaires, non-integrated luminaires, separate lighting control gear;
- the lighting part of multi-function equipment where one of the primary functions of this is illumination;
- ~~independent lighting control gear;~~
- ultraviolet (UV) and infrared (IR) radiation equipment;
- illuminated advertising signs;
- independent dimmers, other than phase control types, for lighting equipment;
- DLT control devices.

In this document, lighting equipment as defined in 3.13 excludes:

- lighting devices built in equipment with another primary purpose, such as photocopiers, overhead projectors and slide projectors, or employed for scale illumination or indication purposes;
- household appliances whose primary function is not for generating and/or regulating and/or distributing optical radiation but which contain one or more ~~lamps~~ light sources with or without a separate switch (e.g. a range hood with a built-in ~~lamp~~ light source);
- independent phase control dimmers;
- professional luminaires for stage lighting and studios;
- emergency luminaires that emit light only during emergency mode;
- professional appliances whose primary function is to present lighting devices for exhibition purposes;
- mechanical switches and relays, and other simple devices providing on/off control only, that do not produce distorted currents.

5.3 External power supplies

EPS shall be classified according to the types of equipment they are designated for, as specified in the instructions for use.

NOTE See also Clause B.17.

6 General requirements

6.1 General

The restrictions specified in 6.2 also apply to the categories of equipment listed in 7.1 for which no harmonic current limits apply.

The requirements and limits specified in this document 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 specified.

A simplified test method is permitted for equipment that undergoes minor changes or updates, provided that, in previous full compliance tests, it has been shown to have current emissions

below 60 % of the applicable limits and the *THD* of the supply current is less than 15 %. The simplified test method consists of verifying that the updated equipment has an active input power within ± 20 % of that of the originally tested product, and that the *THD* of the supply current is less than 15 %. Products that fulfill these requirements are deemed to comply with the applicable limits, but in case of doubt the result of a full compliance test according to Clauses 6 and 7 takes precedence over this simplified method.

6.2 Control methods

~~Asymmetrical controls according to IEC 60050-161:1990, 161-07-12, and half-wave rectification directly on the mains supply may only be used in the following circumstances:~~

- ~~a) where they are the only practical solution permitting the detection of unsafe conditions, or~~
- ~~b) where the controlled active input power is less than or equal to 100 W, or~~
- ~~c) where the controlled appliance is a portable equipment fitted with a two-core flexible cord and is intended for use for a short period of time, i.e. for a few minutes only.~~

~~If one of these three conditions is fulfilled, half-wave rectification may be used for any purpose, whereas asymmetrical controls may only be used for the control of motors.~~

~~NOTE 1 Such equipment includes, but is not limited to, hair-dryers, electrical kitchen appliances and portable tools.~~

~~Symmetrical control methods which can produce harmonics up to the 40th order 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.~~

~~Such symmetrical control methods are also allowed for professional equipment provided that either~~

- ~~a) one of the above conditions is fulfilled, or~~
- ~~b) the relevant emission limits according to Clause 7 are not exceeded when tested at the supply input terminals and in addition both the following conditions are fulfilled:~~
 - ~~1) it is necessary to control precisely the temperature of a heater whose thermal time constant is less than 2 s, and~~
 - ~~2) there is no other technique economically available.~~

~~Professional equipment whose primary purpose, considered as a whole, is not for heating, shall be tested against the relevant emission limits according to Clause 7.~~

~~NOTE 2 An example of a product whose primary purpose is not heating is a photocopier, whereas a cooker is considered to have heating as its primary purpose.~~

~~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 document.~~

~~NOTE 3 When using asymmetrical controls or half-wave rectification under the above circumstances, the input current has a DC component that can disturb certain types of protection devices in case of an earth fault. See IEC TR 60755.~~

Asymmetrical controls according to IEC 60050-161:1990, 161-07-12, and half-wave rectification directly on the mains supply may only be used where:

- a) they are the only practical solution permitting the detection of unsafe conditions, or
- b) they control an active input power less than or equal to 100 W, or

- c) they are operated in a portable equipment fitted with a two-core flexible cord which is intended for use for a short period of time, i.e. for a few minutes only.

If at least one of these three conditions is fulfilled, half-wave rectification may be used for any purpose, whereas asymmetrical controls may only be used for the control of motors.

NOTE 1 Equipment which can fulfil condition c) includes, but is not limited to, hair dryers, electrical kitchen appliances and portable tools.

NOTE 2 When using asymmetrical controls or half-wave rectification under the above circumstances, the input current has a DC component that can disturb certain types of protection devices in case of an earth fault. See IEC TR 60755.

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

In general, symmetrical controls may be used for any application and without particular restrictions. However, symmetrical control methods which can produce integer harmonics of the mains frequency up to the 40th order in the mains input current may be used to control the power supplied to heating elements only if at least one of the following restrictions is met:

- the full sine-wave active input power of these heating elements is lower than or equal to 200 W, or
- the limits of Table 3 are not exceeded when testing with these heating elements active.

Such symmetrical control methods are also allowed for professional equipment provided that either one of the above conditions is fulfilled, or the relevant emission limits according to Clause 7 are not exceeded when tested at the supply input terminals and in addition both the following conditions are fulfilled:

- it is necessary to control precisely the temperature of a heater whose thermal time constant is less than 2 s, and
- there is no other technique economically available.

Professional equipment whose primary purpose, considered as a whole, is not for heating, shall be tested against the relevant emission limits according to Clause 7.

NOTE 3 An example of a product whose primary purpose, considered as a whole, is not for heating is a photocopier, whereas a cooker is considered to have heating as its primary purpose.

For domestic equipment used for a short time (e.g. hair dryers) the above restrictions for symmetrical control of heating elements shall not apply and the limits for Class A shall apply instead.

For the application of this document diode rectification is not considered to be a form of control.

6.3 Harmonic current measurement

6.3.1 Test configuration

Harmonic components shall be measured in accordance with the requirements given in Annex A for the test circuit and the supply source.

Specific test conditions for the measurement of harmonic currents associated with some types of equipment are given in Annex B, which take precedence over the general test conditions given below.

For equipment not mentioned in Annex B, emission tests shall be conducted with the user's operation controls or automatic programs set to the mode expected to produce the maximum

total harmonic current (*THC*) under normal operating conditions. This defines the equipment set-up during emission tests and not a requirement to measure *THC* or to conduct searches for worst-case emissions.

The harmonic current limits specified in Clause 7 apply to line currents and not to currents in the neutral conductor. Nevertheless, for single-phase equipment, it is permissible to measure the currents in the neutral conductor instead of the currents in the line.

The equipment is tested as presented by, and in accordance with information provided by, the manufacturer. Preliminary operation of motor drives by the manufacturer can be needed before the tests are undertaken to ensure that results correspond with normal use.

6.3.2 Measurement procedure

The test shall be conducted ~~according to~~ in accordance with the general requirements given in 6.3.3 and Annex B, as applicable. ~~The test duration shall be as defined in 6.3.4.~~ Further recommendations are given in 6.3.3 and 6.3.4.

The measurement of harmonic currents shall be performed as follows:

- for each harmonic order, measure the 1,5 s smoothed RMS harmonic current in each discrete Fourier transform (DFT) time window as defined in IEC 61000-4-7:2002 and IEC 61000-4-7:2002 /AMD1:2008;
- calculate the arithmetic average of the measured values from the DFT time windows, over the entire observation period as defined in 6.3.4.

The value of the active input power to be used for the calculation of limits shall be determined as follows:

- measure the 1,5 s smoothed active input power in each DFT time window;
- determine the maximum of the measured values of active power from the DFT time windows over the entire duration of the test.

~~NOTE The active input power supplied to the smoothing section of the measuring instrument as defined in IEC 61000-4-7 is the active input power in each DFT time window.~~

The harmonic currents and the active input power shall be measured under the same test conditions but need not be measured simultaneously.

The manufacturer may specify any value of power which is within $\pm 10\%$ of the actual measured value and use it for determining the limits for the original manufacturer's conformity assessment test. The measured and specified values of power, as defined in 6.3.2, shall be documented in the test report.

If the value of the power found by measurement during emission tests other than the original manufacturer's conformity assessment test, measured according to the terms of 6.3.2, is not less than 90 % nor greater than 110 % of the value for power specified by the manufacturer in the test report (see 6.3.3.5), the specified value shall be used to establish the limits. If the measured value is outside of this tolerance band around the specified value, the measured power shall be used to establish the limits.

For Class C equipment, the fundamental current ~~and power factor~~, specified by the manufacturer, shall be used for the calculation of limits ~~(see 3.6)~~. The fundamental component of the current ~~and the power factor are~~ is measured and specified by the manufacturer in the same way as the power is measured and specified for the calculation of Class D limits. ~~The value used for the power factor shall be obtained from the same DFT measurement window as the value for the fundamental component of current.~~

6.3.3 General requirements and recommendations

6.3.3.1 Repeatability

The repeatability (see 3.15) of the average value for the individual harmonic currents of an order ≤ 11 over the entire test observation period ~~shall~~ should be better than $\pm$ (5 % of the applicable limit + 1mA), when the following conditions are met:

- the same equipment under test (EUT) (not another of the same type, ~~however similar~~ but the exact same specimen);
- the same test system;
- the same location;
- identical test conditions;
- identical climatic conditions, if relevant.

~~This repeatability requirement serves the purpose of defining the necessary observation period, see 6.3.4. It is not intended to serve as a pass/fail criterion for the assessment of compliance with the requirements of this document.~~

The repeatability of the average value of individual harmonic currents of an order > 11 under the same conditions should be better than $\pm$ (10 % of the applicable limit + 1 mA).

This repeatability recommendation can assist in determining the necessary test observation period when this period is not specified in Table 4 or Annex B. However, in no case does this recommendation serve as a pass/fail criterion for the assessment of compliance with the requirements of this document.

For the avoidance of doubt, in cases where all relevant limits are met, the test results shall be accepted as demonstrating compliance, even if the repeatability values exceed the recommended values in this sub-clause.

6.3.3.2 Reproducibility

The reproducibility (see 3.16) of measurements on the same EUT with different test systems cannot be definitively calculated so as to apply to all possible combinations of EUT, harmonics meter and test supply, but can be estimated to be better than $\pm$ (1 % + 10 mA), where the 1 % is 1 % of the average value of the total input current taken over the entire test observation period. Therefore, differences in results which are less than that value of current are deemed negligible, but in some cases a higher value can occur.

For the avoidance of doubt in such cases, test results, obtained at different locations or on different occasions, that show that all the relevant limits are met shall be accepted as demonstrating compliance, even though the results can differ more than the values for repeatability and reproducibility, given above.

NOTE The variability (see 3.17) of measurements on different EUTs of the same type, having no intentional differences, can be increased by practical component tolerances and other effects, such as possible interactions between the characteristics of the EUT and the measuring instrument or the power supply. The results of these effects cannot be quantified in this document, for the same reasons as for reproducibility. The second paragraph of 6.3.3.2 also applies in the case of variability.

A concession in respect of limit values to allow for possible variability is outside the scope of this document.

6.3.3.3 Starting and stopping

When a piece of equipment is brought into operation or is taken out of operation, manually or automatically, harmonic currents and power are not taken into account for the first 10 s following the switching event.

The equipment under test shall not be in stand-by mode (see 3.14) for more than 10 % of any observation period.

6.3.3.4 Application of limits

The average values for the individual harmonic currents, taken over the entire test observation period, shall be less than or equal to the applicable limits.

For each harmonic order, all 1,5 s smoothed RMS harmonic current values, as defined in 6.3.2, shall be either:

- a) less than or equal to 150 % of the applicable limits, or
- b) less than or equal to 200 % of the applicable limits under the following conditions, which apply all together:
 - 1) the EUT belongs to Class A for harmonics,
 - 2) the excursion beyond 150 % of the applicable limits lasts less than 10 % of the test observation period or in total 10 min (within the test observation period), whichever is smaller, and
 - 3) the average value of the harmonic current, taken over the entire test observation period, is less than 90 % of the applicable limits.

Harmonic currents less than 0,6 % of the average input current measured under the test conditions, or less than 5 mA, whichever is greater, are disregarded. This exclusion applies only to the comparison of individual harmonic currents against limits.

For the 21st and higher odd order harmonics, the average value obtained for each individual odd harmonic over the full observation period, calculated from the 1,5 s smoothed RMS values according to 6.3.2, may exceed the applicable limits by 50 % provided that the following conditions are met:

- the measured ~~partial odd harmonic current~~ POHC does not exceed the ~~partial odd harmonic current~~ POHC which can be calculated from the applicable limits;
- all 1,5 s smoothed RMS individual harmonic current values shall be less than or equal to 150 % of the applicable limits.

These exemptions (the use of the ~~partial odd harmonic current~~ POHC for the average values and the 200 % short term limit for single 1,5 s smoothed values) are mutually exclusive and shall not be used together.

Details for the calculation of the POHC are defined in Annex C.

6.3.3.5 Test report

The test report may be based on information supplied by the manufacturer to a testing facility, or be a document recording details of the manufacturer's own tests. It shall include all relevant information for the test conditions, the test observation period, and, when applicable for establishing the limits, the active power or fundamental current ~~and power factor~~.

6.3.4 Test observation period

Observation periods (T_{obs}) for four different types of equipment behaviour are considered and described in Table 4.

6.4 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.

6.5 Multifunction equipment

If not otherwise specified in this document, multifunction equipment which has more than one independent function shall be tested according to the following provisions.

Multifunction equipment may be tested with each function operated alone if this can be achieved with reasonable effort. The equipment thus tested complies with the requirements of this document when each function has satisfied the requirements for the relevant class of equipment belonging to the function.

For equipment for which it is not obvious of how to operate each function alone, instructions may be provided for testing purposes explaining how the function can be operated alone. These instructions may specify internal changes in the equipment, exclusively for the purpose of operating independent functions alone during the test. The equipment shall be tested accordingly. The test report shall contain a detailed description of how the separate testing of independent functions has been achieved and how the tests have been performed.

If no instruction for testing purposes is provided or if it is not possible to test the equipment with each function operated alone, the equipment complies with this document, if it meets the most stringent of the relevant limits with all functions operating simultaneously. However, if one of the functions can be clearly identified as the main function in comparison with the other functions, the equipment may be tested with all functions operating simultaneously against the limits for the main function.

NOTE For example, a refrigerator equipped with a TV on the door still has cooling as the main function.

7 Harmonic current limits

7.1 General

The procedure for applying the limits and assessing the results is shown in Figure 1.

For the following categories of equipment, limits are not specified in this document:

NOTE 1 Limits might be defined in a future amendment or revision of the document.

- lighting equipment with a rated power less than but not equal to 5 W;
- equipment with a rated power of 75 W or less, other than lighting equipment;

NOTE 2 This value might be reduced from 75 W to 50 W in the future, subject to approval by National Committees at that time.

- professional equipment with a total rated power greater than 1 kW;
- ~~– symmetrically controlled heating elements with a rated power less than or equal to 200 W;~~
- independent phase control dimmers
 - with a rated power less than or equal to 1 kW when operating incandescent lamps;
 - with a rated power less than or equal to 200 W for trailing edge dimmers, and universal phase control dimmers with the default mode set to trailing edge, when operating lighting equipment other than incandescent lamps;
 - with a rated power less than or equal to 100 W for leading edge dimmers, and universal phase control dimmers without default mode set to trailing edge, when operating lighting equipment other than incandescent lamps.

Clarification: For independent phase control dimmers labelled for use with incandescent lamps and other types of lighting equipment and with a rated power higher than 100 W or 200 W (depending on the type of phase control dimmer) and lower than or equal to 1 000 W, no limits apply to the dimmer when operating incandescent lamps, but limits apply when operating lighting equipment other than incandescent lamps.

NOTE 3 The lower bound for leading edge dimmers, and universal phase control dimmers without default mode set to trailing edge, is lower than the lower bound for trailing edge dimmers because the higher order harmonic emissions of leading edge dimmers are significantly higher when loaded with ~~lamps~~ light sources other than incandescent lamps.

Limits are not specified for symmetrically controlled heating elements with a controlled active input power less than or equal to 200 W.

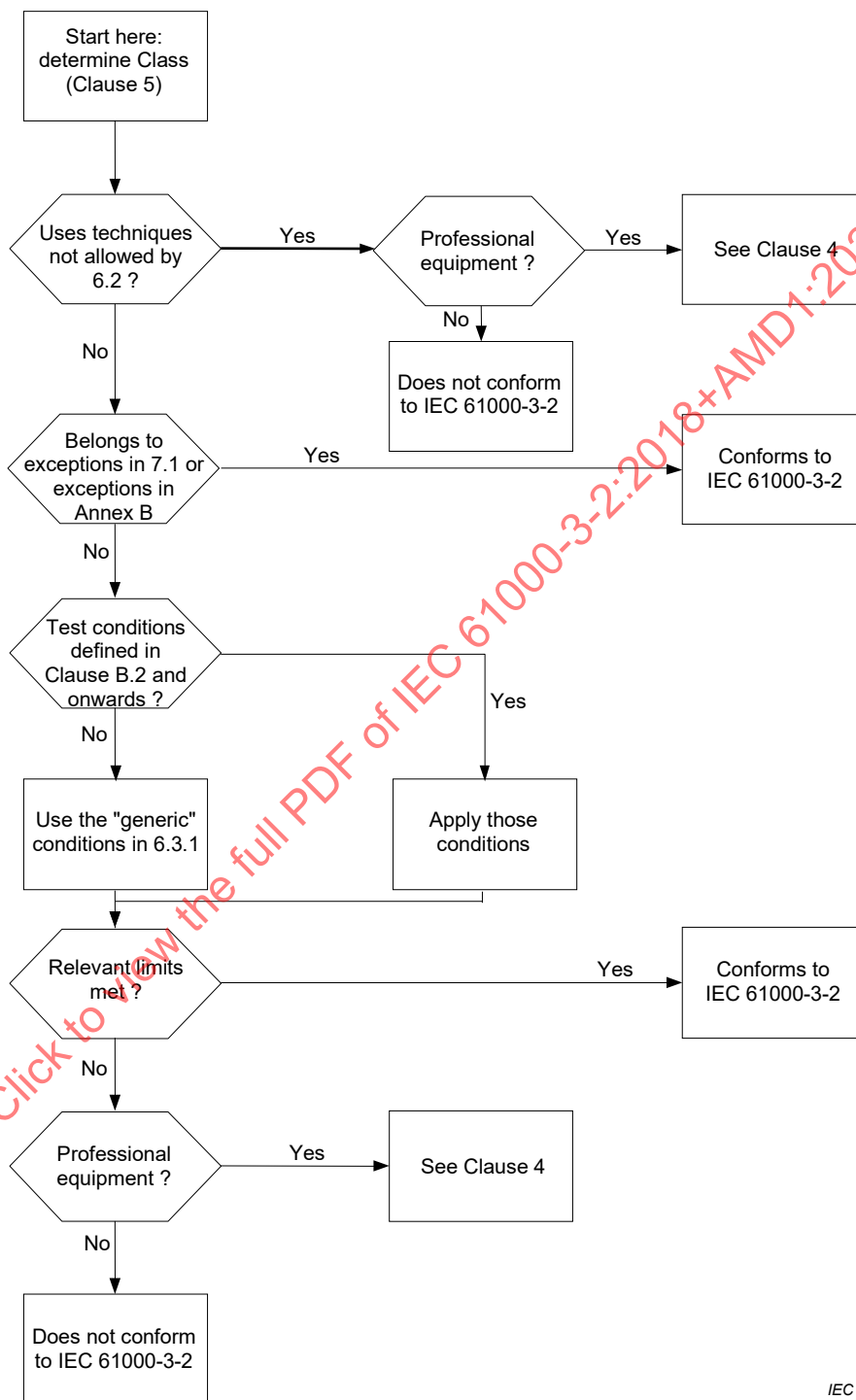


Figure 1 – Flowchart for determining conformity

7.2 Limits for Class A equipment

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

Audio amplifiers shall be tested according to Clause B.3. Independent phase control dimmers for lighting equipment shall be tested according to Clause B.6.

7.3 Limits for Class B equipment

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

7.4 Limits for Class C equipment

7.4.1 General

Lighting equipment shall be tested according to Clause B.5.

If the lighting equipment does not comply with the requirements of 7.4.2 or 7.4.3 due to the harmonic contribution of one control module with an active input power ≤ 2 W, the contribution of that control module may be disregarded provided that it is possible to measure the supply currents of the control module and the rest of the equipment separately, and the rest of the equipment draws the same current during emission tests as under normal operating conditions.

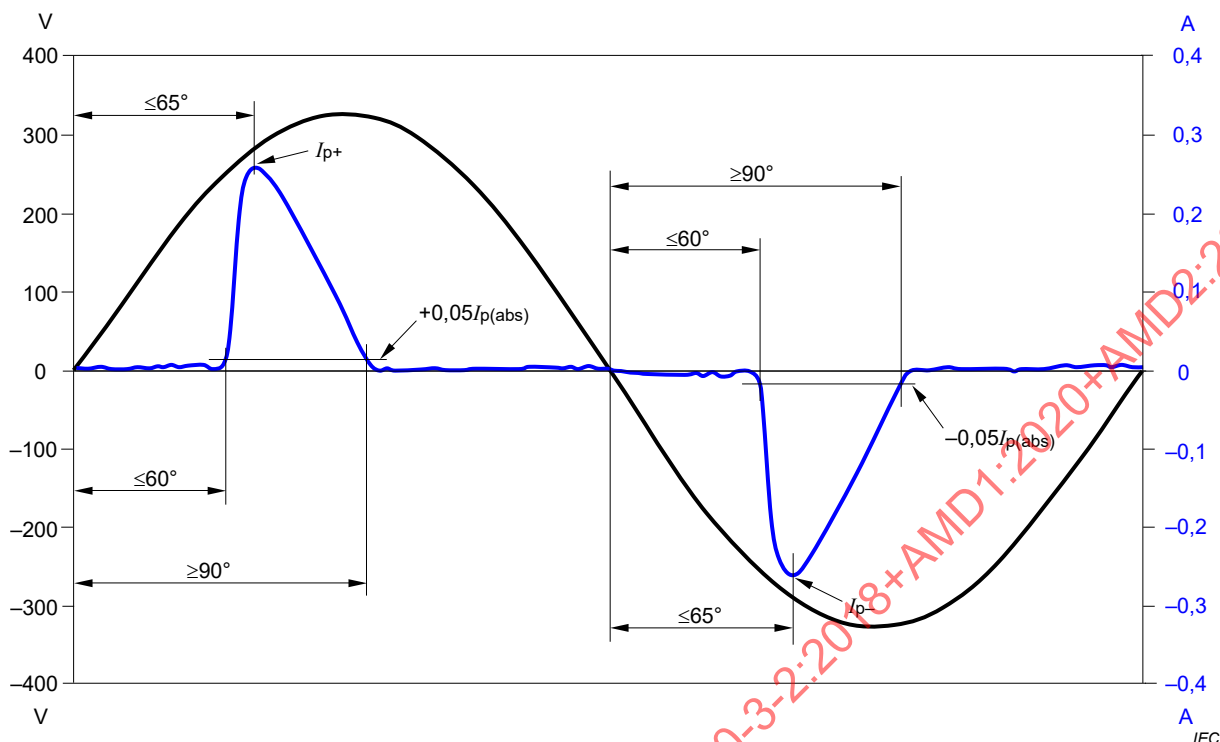
7.4.2 Rated power > 25 W

For luminaires with incandescent lamps and built-in phase control dimming having a rated power greater than 25 W, the harmonics of the input current shall not exceed the limits given in Table 1.

For any other lighting equipment having a rated power greater than 25 W, the harmonics of the input current shall not exceed the relative limits given in Table 2. For those types that include means for control (e.g. dimming, colour), the harmonics of the input current shall not exceed the harmonic current values derived from the percentage limits given in Table 2 for the maximum active input power ($P_{\max}$) condition when tested in both following conditions:

- with the means for control set to obtain $P_{\max}$;
- with the means for control set to the position expected to produce the maximum total harmonic current (THC) within the active input power range $[P_{\min}, P_{\max}]$, where
 - $P_{\min} = 5$ W, if $P_{\max} \leq 50$ W;
 - $P_{\min} = 10$ % of $P_{\max}$, if 50 W $< P_{\max} \leq 250$ W;
 - $P_{\min} = 25$ W, if $P_{\max} > 250$ W.

7.4.3 Rated power ≥ 5 W and ≤ 25 W



NOTE $I_{p(\text{abs})}$ is the higher absolute value of I_{p+} and I_{p-} .

Figure 2 – Illustration of the relative phase angle and current parameters described in 7.4.3

Lighting equipment having a rated power greater than or equal to 5 W and less than or equal to 25 W shall comply with one of the following three sets of requirements:

- the harmonic currents shall not exceed the power-related limits of Table 3, column 2;
- the third harmonic current, expressed as a percentage of the fundamental current, shall not exceed 86 % and the fifth harmonic current shall not exceed 61 %. In addition, the waveform of the input current shall be such that it reaches the 5 % current threshold before or at 60°, has its peak value before or at 65° and does not fall below the 5 % current threshold before 90°, referenced to any zero crossing of the fundamental supply voltage. The current threshold is 5 % of the highest absolute peak value that occurs in the measurement window, and the phase angle measurements are made on the cycle that includes this absolute peak value (see Figure 2). Components of current with frequencies above 9 kHz shall not influence this evaluation (a filter similar to the one described in 5.3 of IEC 61000-4-7:2002 and IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008 may be used). If the waveform includes a noise-like component that makes it difficult to determine the phase angles with some instruments intended to comply with IEC 61000-4-7, an oscilloscope or any other time-domain measurement may be used, if it meets the same bandwidth limitation requirement. This can, for example, be achieved by filtering and/or data acquisition combined with FFT/IFFT operation;

NOTE 1 Background information can be found in IEC 61000-3-2:2018/AMD1:2020/ISH1:2021.

- the *THD* shall not exceed 70 %. The third order harmonic current, expressed as a percentage of the fundamental current, shall not exceed 35 %, the fifth order current shall not exceed 25 %, the seventh order current shall not exceed 30 %, the ninth and eleventh order currents shall not exceed 20 % and the second order current shall not exceed 5 %.

If the lighting equipment includes means for control (e.g. dimming, colour), or is specified to drive multiple loads, then the measurement is made only at the control setting and at the load of ~~lamps~~ the light sources that gives the maximum active input power.

NOTE 2 The preceding requirement is based on the assumption that, for lighting equipment using control other than phase control, the *THC* decreases when the input power is reduced.

7.5 Limits for Class D equipment

~~For Class D equipment, the harmonic currents and the power shall be measured as defined in 6.3.2. The input currents at harmonic frequencies shall not exceed the values that can be derived from Table 3 according to the requirements specified in 6.3.3 and 6.3.4.~~

The harmonics of the input current shall not exceed the values derived from the middle column of Table 3 in accordance with the power value determined in 6.3.2, or the values specified in the right column of Table 3, whichever are lower.

Table 1 – Limits for Class A equipment

Harmonic order h	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
$15 \leq h \leq 39$	$0,15 \frac{15}{h}$
Even harmonics	
2	1,08
4	0,43
6	0,30
$8 \leq h \leq 40$	$0,23 \frac{8}{h}$

Table 2 – Limits for Class C equipment ^a

Harmonic order h	Maximum permissible harmonic current expressed as a percentage of the input current at the fundamental frequency %
2	2
3	30 λ 27 ^b
5	10
7	7
9	5
$11 \leq h \leq 39$ (odd harmonics only)	3

^a For some Class C products, other emission limits apply (see 7.4).

^b ~~λ is the circuit power factor.~~ The limit is determined based on the assumption of modern lighting technologies having power factors of 0,90 or higher.

Table 3 – Limits for Class D equipment

Harmonic order h	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
$13 \leq h \leq 39$ (odd harmonics only)	$\frac{3,85}{h}$	See Table 1

Table 4 – Test observation period

Type of equipment behaviour	Observation period
Quasi-stationary	T_{obs} of sufficient duration, so that it can be expected to meet the requirements recommendations for repeatability in 6.3.3.1
Short cyclic ($T_{\text{cycle}} \leq 2,5$ min)	$T_{\text{obs}} \geq 10$ cycles (reference method) or T_{obs} of sufficient duration or synchronization, so that it can be expected to meet the requirements recommendations for repeatability in 6.3.3.1 ^a
Random	T_{obs} of sufficient duration, so that it can be expected to meet the requirements recommendations for repeatability in 6.3.3.1
Long cyclic ($T_{\text{cycle}} > 2,5$ min)	Full equipment program cycle (reference method) or a representative 2,5 min period considered by the manufacturer as expected to be the operating period with the highest <i>THC</i>
^a 'Synchronization' means that the total observation period is sufficiently close to including an exact integral number of equipment cycles such that the requirements recommendations for repeatability in 6.3.3.1 are met.	

8 Compliance with this document

8.1 Use of test methods

Unless otherwise stated, where this document gives options for evaluating harmonics with a choice of test methods and associated limits, any one of these options may be used.

The equipment is deemed to comply with this document with respect to the addressed EMC characteristics when one of the test methods returns a test result compliant with the applicable requirements.

In any situation where it is necessary to verify the original compliance assessment result, the option originally chosen shall be used to avoid excessive uncertainties induced by applying different test methods.

8.2 Decision rules and measurement uncertainty

8.2.1 Measurements with an instrument in accordance with IEC 61000-4-7, class I

The following decision rule applies: The measurement results shall be compared directly with the limits. Further calculation of a measurement uncertainty is not required. The test methods specified in this document minimize the number of major sources of uncertainty.

NOTE 1 This decision rule is an application of "simple acceptance" (formerly called "accuracy method") described in IEC Guide 115:2023, 3.1.4, 4.2.2 and 4.3 as follows:

IEC Guide 115:2023, 4.2.2:

"Test methods used under the IECEE Certification Body (CB) Scheme are in essence consensus standards. Criteria used to determine conformance with requirements are most often based on a consensus of judgment of the limits that are applicable to the test result. Exceeding the limit by a small amount does not result in an imminent hazard. Test methods used can have a statement expressing the maximum permissible measurement uncertainty expected to be achieved when the method is used. Historically, and still today, test laboratories have used state-of-the-art equipment and have not considered measurement uncertainty when comparing test results to specification limits: the observed results were compared directly to the limits stated in the standard. Safety standards have been developed in this environment and the specification limits in the standards reflect this practice. This practice provides the basis for use of the simple acceptance decision rule under the IECEE CB Scheme (see 4.3.3)."

IEC Guide 115:2023, excerpt from 4.3.3:

"When comparing the obtained measurement results with the applicable limits in accordance with the specification in the IEC standards, the conformance decision is made without applying the measurement uncertainty. Refer to Figure 1. This is often called "simple acceptance".

NOTE 2 References to CTL OD 5014 or IECEE OD-5014 "IEC system of conformity assessment schemes for electrotechnical equipment and components" in IEC Guide 115 or a standard for the assessment of laboratories are replaced and superseded by the reference to IEC 61000-4-7.

8.2.2 Measurements with an instrument in accordance with IEC 61000-4-7, class II

A decision rule based on IEC Guide 115:2023, 4.3.4, shall be applied and a detailed analysis of the measurement uncertainty shall be performed.

NOTE Guidance for the calculation of the measurement uncertainty can be found in IEC TR 61000-1-6.

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 IEC 61000-4-7:2002 and IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008 shall be used. ~~Specific test conditions for some types of equipment are given in Annex B.~~

A.2 Supply source

While the measurements are being made, the test voltage (U) at the terminals of the equipment under test shall meet the following requirements.

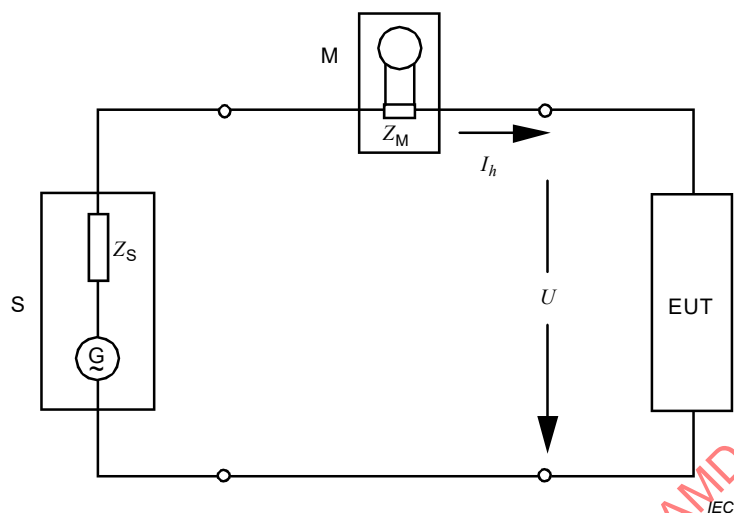
- ~~8a)~~ The test voltage (U) shall be the rated voltage of the equipment. In the case of a voltage range, the test voltage shall be 230 V or 400 V for single-phase or three-phase supplies respectively. The test voltage shall be maintained within $\pm 2,0$ % and the frequency within $\pm 0,5$ % of the nominal value.
- ~~9b)~~ 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 $120^\circ \pm 1,5^\circ$.
- ~~10c)~~ The ~~harmonic ratios of the test voltage (U)~~ ratio of the voltage harmonics to the RMS value of 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.
- ~~11d)~~ The peak value of the test voltage shall be ~~within~~ between 1,40 times and 1,42 times (inclusive) its RMS value and shall be reached ~~within~~ between 87° to 93° (inclusive) after the zero crossing of the test voltage. This requirement does not apply when Class A or B equipment is tested.

The values of impedances Z_S and Z_M in Figures A.1 and A.2 are not specified, but shall be sufficiently low for the requirements of Clause A.2 to be met. This is checked by measuring the properties of the supply voltage at the point of connection of the EUT to the measurement equipment. More information can be found in IEC 61000-4-7.

In some special cases, particular care can be necessary to avoid resonance between the internal inductance of the source and the capacitances of the equipment under test.

For some types of equipment, such as single-phase uncontrolled rectifiers, some harmonic amplitudes vary greatly with the supply voltage. To minimize variability, it is recommended to maintain the voltage at the point of connection of the EUT to the measurement equipment to

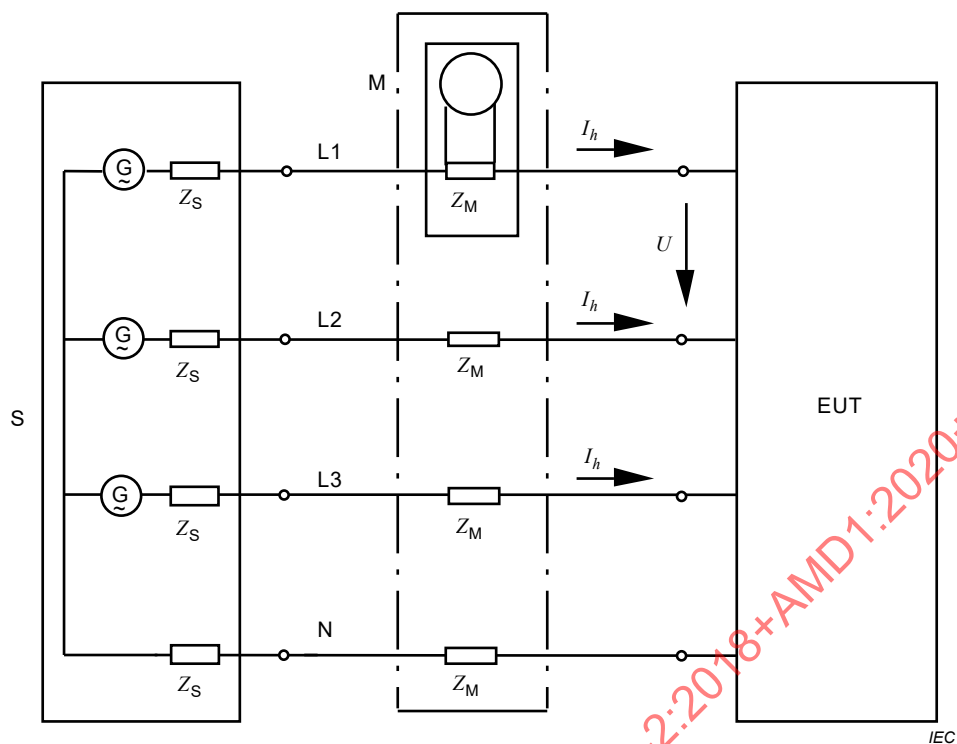
230 V or 400 V within $\pm 1,0$ V, evaluated over the same 200 ms observation window, used for harmonic assessment.



Key

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_h	harmonic component of order h of the line current
U	test voltage	G	open-loop voltage of the supply source

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

**Key**

- 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_h harmonic component of order h of the line current
 U test voltage (shown as an example between phases L1 and L2)

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

Annex B (normative)

~~Type~~ Special test conditions

B.1 General

The test conditions for the measurement of harmonic currents associated with some types of equipment are given Clauses B.2 to B.16~~17~~.

NOTE Product committees are invited to submit proposals for defined test conditions for specific products to IEC SC 77A, for inclusion in Annex B.

B.2 ~~Test conditions for~~ Television receivers (TV)

B.2.1 General requirements

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.

The TV shall be fed by an input signal in accordance with B.2.2.1 and the image level adjustments, sound level adjustments and energy-saving functions shall be set in accordance with B.2.2.2 to B.2.2.4. Settings for which no specific requirements have been defined in B.2.2 shall be set to the default conditions under which the TV is delivered to the customer for home use.

B.2.2 Measurement conditions

B.2.2.1 Input signal

Any input signal (RF or baseband), containing video and audio as specified in B.2.2.1, may be used. The television receiver is set to reproduce the content of the input signal. The signal level shall be high enough, so that the full screen display image has no noise and no bit error.

The video signal ~~is~~ shall be the colour bar signal, as defined in IEC 60107-1:1997, 3.2.1.2.

The audio signal ~~is~~ shall be a 1 kHz sinusoidal signal.

B.2.2.2 Image level adjustments

Contrast, brightness, backlight and other functions (if they exist) of the TV shall be set to the default conditions under which the TV is delivered to the customer for home use.

B.2.2.3 Sound level adjustments

The volume control shall be adjusted between 8 % and 12 % of the maximum of the on-screen audio display. All other audio functions shall be kept in the default conditions under which the TV is delivered to the customer for home use.

B.2.2.4 Energy-saving function

Ambient light control, dynamic backlight control and other similar functions shall be switched off. If they cannot be deactivated, use lighting equipment with illuminance ≥ 300 lx directly irradiating the light sensor while testing, and indicate this in the test report. Any lighting functions that are included in the TV and illuminate the environment of the TV shall be switched on.

B.2.3 Test report

The test report shall indicate the input signal and settings of the television receiver.

B.3 ~~Test conditions for~~ Audio amplifiers

B.3.1 Conditions

Audio amplifiers which draw a supply current which varies less than 15 % of the maximum current with input signal voltages between zero and a rated source e.m.f. (as defined in IEC 60268-3:2018) 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 set to give the widest flat response achievable;
- input signals and loads as given in B.3.2.

B.3.2 Input signals and loads

The following test procedure ~~applies~~ shall be applied.

- 42a) Connect suitable resistors, equal to the rated load impedance(s), to each amplifier output for supplying loudspeakers. To monitor the output voltage waveform of the audio amplifier of a powered loudspeaker, the audio ~~analyzer~~ analyser/oscilloscope is connected to internal wiring at a point representing the electrical output of the amplifier.

NOTE 1 In the case of powered loudspeakers with internal audio amplifiers, the load ~~is~~ corresponds to the loudspeaker and associated crossover network.

- 43b) Apply a sinusoidal signal at 1 kHz (~~see note 2~~) to a suitable input. For multi-channel amplifiers in which the surround sound channel amplifiers cannot be alternatively used as a second set of left and right channel amplifiers, set the controls so that the surround sound channel amplifiers are supplied with signal at a level 3 dB lower than the signal applied to the left and right channels.

NOTE 2 For products not intended to reproduce 1 kHz signals, a frequency geometrically centred within the reproducing bandwidth of the amplifier ~~is~~ shall be applied.

- 44c) Adjust the input signal and/or amplifier gain control(s) so as to obtain an output signal for the left and right channels having 1 % total harmonic distortion, simultaneously. If 1 % total harmonic distortion cannot be obtained, adjust the signal voltage and/or gain controls to obtain the highest achievable power output at each output simultaneously. Confirm that the output signals of the surround sound channel amplifiers are 3 dB lower than the output signal at the outputs of the left and right channels.

- 45d) Measure the output voltages of all channels and then readjust the input signal voltage and/or controls to obtain voltages of 0,354 ($1/\sqrt{8}$) times the voltages obtained at the end of step c) above.

- 46e) In the case of products with provision for connection to external loudspeakers, proceed as specified in 6.3.

- 47f) For products with internal loudspeakers and without provision for connection to external loudspeakers, note the RMS output voltage of the sinusoidal signal at the output of each amplifier. ~~Substitute the sinusoidal signal by a pink noise signal, bandwidth-limited as specified in 6.1 of IEC 60268-1:1985.~~ The sinusoidal signal shall be substituted by a pink noise signal of the same RMS voltage, bandwidth-limited as specified in IEC 60268-1:1985, IEC 60268-1:1985/AMD1:1988 and IEC 60268-1:1985/AMD2:1988, 6.1. Confirm the RMS value of the pink noise signal as it appears at the output of each amplifier output is equal to the RMS value of the sinusoidal waveform for that channel set as in step d) above. Proceed as specified in 6.3.

B.4 ~~Test conditions for~~ Video-cassette recorders and similar equipment

Measurements on video-cassette recorders and other similar equipment using tape support shall be made in the playback mode with the standard tape speed.

B.5 ~~Test conditions for~~ Lighting equipment

B.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.

B.5.2 ~~Lamps~~ Light sources

Discharge ~~lamps~~ light sources shall be aged for at least 100 h at rated voltage. Discharge ~~lamps~~ light sources shall be operated for at least 15 min before a series of measurements is made. Some ~~lamp types~~ light sources require a stabilization period exceeding 15 min. Information given in the relevant IEC ~~lamp~~ performance standard shall be observed.

During ageing, stabilization and measurement, ~~lamps~~ light sources shall be installed as in normal use. ~~Self-ballasted~~ Integrated lamps shall be operated in cap-up position.

B.5.3 Luminaires

~~The luminaire is measured as manufactured. It shall be tested with lamps (or artificial loads) having electrical characteristics close to those of the type of lamps specified for use with the luminaire. If the luminaire incorporates more than one lamp, all lamps are connected and operated during the test. If the luminaire is specified 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.~~

~~Incandescent lamp luminaires which incorporate no lighting control gear and no control device, excluding a mechanical switch, are deemed to fulfil the harmonic current requirements and need not be tested.~~

~~If separate tests with each type of lamps (or artificial loads) specified for use with the luminaire the lamps (or artificial loads) having electrical characteristics close to those of the type of lamps considered have proved that the lighting control gear which is built into the luminaire complies with the requirements, the luminaire is deemed to comply with these requirements and need not be checked. If this is not the case, the luminaire itself shall be tested and shall comply.~~

B.5.3.1 General

Luminaires containing only passive devices that produce no harmonic currents comply with the requirements of this document without testing.

NOTE Examples of passive devices are lamp holders and electromechanical switches.

If the luminaire is equipped with a glow starter, a starter in accordance with IEC 60155 shall be used.

B.5.3.2 Non-integrated luminaires

Non-integrated luminaires allowing the removal and separate verification of contained mains-connected devices comply with the requirements of this document if their mains-connected devices comply with the requirements of this document.

NOTE Examples of mains-connected devices are integrated lamps and separate lighting control gear (SLCG).

B.5.3.3 Integrated luminaires

Integrated luminaires shall be tested as manufactured. If these luminaires additionally incorporate further independent functions that do not intentionally interact with the lighting function and that belong to Class A or Class D, as specified in 5.1, they may be tested with each independent function operated alone, if this can be achieved without modifying the luminaire. For luminaires for which it is not obvious how to operate each independent function alone without modifying the luminaire, an instruction may be provided for testing purposes of how each independent function can be operated alone. This instruction may specify changes in the luminaire. The luminaire shall be tested accordingly.

The luminaire thus tested complies with the requirements of this document when each independent function complies with the requirements for the relevant class of equipment belonging to the function. If no instruction for testing purposes is provided or if it is not possible to test the luminaire with each function operated alone, or if further functions belonging to Class A or Class D intentionally interact with the lighting function, the luminaire complies with this document if it meets the limits for Class C equipment with all functions operating simultaneously.

NOTE 1 For example, a function can be operated alone by setting the others into an off or standby mode, if provided.

NOTE 2 An example of an independent function is a surveillance camera, which is also active when the light is switched off.

NOTE 3 An example of a function that intentionally interacts with the lighting function is a motion detector that controls the light output of the luminaire.

B.5.4 Separate lighting control gear (SLCG)

~~Lighting control gear shall be tested with lamps (or artificial loads) having electrical characteristics close to the objective lamp values given in the lighting control gear specification and being representative of the type of lamps intended to be used with the lighting control gear.~~

~~In the case where the lighting control gear can be used with or without a series capacitor, or where the lighting control gear is designed for several types of lamps, the manufacturer shall specify in its catalogue for which type of circuit and lamps the lighting control gear fulfils the harmonic requirements, and the lighting control gear shall be tested for each corresponding type of circuit and lamps and shall comply each time.~~

SLCG shall be tested with light sources specified in their instructions for use, or with artificial loads having electrical characteristics close to those of those light sources.

If the SLCG is designed for more than one type of light source or if the SLCG is designed to additionally power auxiliary loads (e.g. a sensor or a camera), the instructions for the use of the SLCG shall specify for which load characteristics (light sources, auxiliary loads) the SLCG fulfils the relevant harmonic requirements and the SLCG shall be tested for each corresponding load characteristic and shall comply in each case.

B.5.5 DLT control devices

The DLT control device shall be tested with a resistive load or a lighting load having the maximum power allowed for the DLT control device.

B.6 ~~Test conditions for~~ Independent phase control dimmers for lighting equipment

If the phase control dimmer is specified for use with one or more types of lighting equipment, the dimmer shall be tested with one representative sample of each type of lighting equipment and shall comply each time. In each case, the measurements shall be made with a lighting load having the maximum power allowed for the dimmer. The setting of the dimmer is set to the position expected to produce the maximum total harmonic current (*THC*).

The dimmer is deemed to comply when used with other lighting equipment substantially similar to the representative types up to the declared power.

When a phase control dimmer is tested with an incandescent lamp load, the control is set to a firing-angle of $90^\circ \pm 5^\circ$, or if controlled by steps, to that step closest to 90° .

B.7 ~~Test conditions for~~ Vacuum cleaners

The air inlet of the vacuum cleaner ~~is~~ shall be adjusted according to normal operation as defined in IEC 60335-2-2:2019.

Vacuum cleaners with variable input power shall be tested in three modes of operation, each for an identical time interval that is at least 2 min long, with the control adjusted:

- to maximum input power,
- to $50\% \pm 5\%$ of the maximum active input power, or, if that is not possible (e.g. controlled in steps), to the point closest to 50% that is supported by the equipment design, and
- to minimum input power.

NOTE If the active input power at minimum input power is higher than 50% of the maximum active input power, the above requirements imply that the vacuum cleaner is tested for three identical time intervals: one time interval with the control adjusted to maximum input power and two time intervals with the control adjusted to minimum input power.

These three time intervals need not be consecutive, but the ~~application of~~ limits according to 6.3.3.4 ~~is done~~ are applied as if the intervals were consecutive. In that case, the entire test observation period is made up of the three identical time intervals, without taking into account harmonic current values outside these three intervals.

If the vacuum cleaner includes a control to select a temporary high-power ("booster") mode of operation, which automatically returns to a lower power mode, this high-power mode is not considered for the calculation of the average values. This mode shall be tested only against the limits for single 1,5 s smoothed RMS values (see 6.3.3.4).

B.8 ~~Test conditions for~~ Washing machines

The washing machine shall be tested during a complete laundry program incorporating the normal wash-cycle, filled with $(50 \pm 5)\%$ of the rated washing load in kg. The load shall be made of double hemmed, pre-washed cotton cloths, size approximately $70\text{ cm} \times 70\text{ cm}$, dry weight from 140 g/m^2 to 175 g/m^2 . The cloths shall be loaded into the washing machine in such a way as to avoid an unrealistic unbalance of the weight.

NOTE Loading the cloths one-by-one is one way to achieve this.

The temperature of the fill water shall be

- $(65 \pm 5)^\circ\text{C}$ for washing machines without heating elements and intended for connection to a hot water supply;

- from 10 °C to 25 °C for other washing machines.

For washing machines with a programmer, the 60 °C cotton program ~~me~~ without pre-wash, if available, shall be used, otherwise the regular wash program ~~me~~ without pre-wash shall be used. If the washing machine contains heating elements which are not controlled by the programmer, the water shall be heated to $(65\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5)$ °C before starting the first wash period.

If the washing machine contains heating elements and does not incorporate a programmer, the water shall be heated to $(90\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5)$ °C or lower if steady conditions are established, before starting the first wash period.

Washing machines with a drying function shall be tested with a full laundry program, which includes the washing program followed by the drying program. The washing machine shall be filled with (50 ± 5) % of the rated washing load or (50 ± 5) % of the rated drying load capacity, whichever is larger. Alternatively, the two functions may be tested separately when loaded at (50 ± 5) % of their rated load.

B.9 ~~Test conditions for~~ Microwave ovens

The microwave oven ~~is~~ shall be tested ~~with 100 % nominal~~ for a period of 5 min at the maximum power setting. ~~It is~~ The EUT shall be operated with a potable water load of initially 1 000 g $\pm$ 50 g in a cylindrical borosilicate glass vessel, having a maximum material thickness of 3 mm and an outside diameter of approximately 190 mm. The load ~~is~~ shall be placed at the centre of the shelf. The microwave heating shall be switched on 10 s to 15 s before the observation period starts. In order to prevent a measurement in stand-by mode, the measurement shall be finished before the microwave oven stops its operation.

B.10 ~~Test conditions for~~ Information technology equipment (ITE)

B.10.1 General conditions

ITE (including personal computers) which is marketed without “factory-fitted options” and without expansion slot capabilities shall be tested as supplied. ITE, other than personal computers, which is marketed with “factory-fitted options” or has expansion slots, shall be tested with additional loads in each expansion slot that result in the maximum power consumption attainable using the “factory-fitted options” specified by the manufacturer.

For the testing of personal computers with up to 3 expansion slots, load cards configured for the maximum permitted power for each expansion slot shall be added to each respective expansion slot. For the testing of personal computers with more than 3 expansion slots, additional load cards shall be installed at the rate of at least one load card for each group of up to 3 additional slots (i.e. for 4, 5 or 6 slots a total of at least 4 load cards shall be added. For 7, 8 or 9 slots a total of at least 5 load cards shall be added, etc.).

In all configurations, the use of additional loads shall not cause the total DC output power available from the ITE power supply to be exceeded.

NOTE Common load cards for expansion slots such as PCI or PCI-2 are configured for 30 W but might be adjusted as industry standards change.

Modular equipment, such as hard drive arrays and network servers, are tested in their maximum configuration. This does not mean that multiple options of the same type, such as more than one hard drive, should be fitted, unless that is representative of the user configuration, or the product is of a type (such as redundant arrays of inexpensive disks (RAID)) for which such a configuration is not abnormal.

Emission tests shall be conducted with the user's operation controls or automatic programs set to the mode expected to produce the maximum total harmonic current (*THC*) under normal operating conditions.

Power saving modes which can cause large power level fluctuations shall be disabled, so that all, or part, of the equipment does not automatically switch off during the measurements.

For ITE systems designed for use with a manufacturer-supplied power distribution system, such as one or more transformers, uninterruptible power supply (UPS) or a power conditioner, compliance with the limits of this document shall be met at the input supplied from the public low-voltage distribution network.

B.10.2 ~~Optional conditions for measuring emissions of IT equipment with external power supplies or battery chargers~~

~~For IT equipment with external power supplies or battery chargers, manufacturers may choose~~

- ~~• either to test the whole equipment according to B.10.1 (General conditions),~~
- ~~• or to test the equipment by measuring the AC input power and the harmonic emissions of the associated power supply or battery charger according to 6.3.2 with the DC output side loaded by a resistive load, provided that, with the resistive load applied, the peak-to-peak ripple voltage across the load is not greater than 5 % of the DC output voltage.~~

~~The resistance value of the load shall be such that the active power dissipated in the load is equal to the DC output power rating, or, if that is not available, to the DC output voltage rating multiplied by the DC output current rating marked on the power supply/battery charger unit.~~

~~Power supply/battery charger units whose AC input power measured according to 6.3.2 under the above load conditions is 75 W or less are deemed to conform without further testing, as specified in Clause 7.~~

For IT equipment with external power supplies, see Clause B.17.

B.11 ~~Test conditions for~~ Cooking appliances

B.11.1 Induction hobs and hotplates

Induction hobs and hotplates shall be operated with a steel pan which contains approximately half its maximum capacity of water at room temperature and which is positioned at the centre of each cooking zone. Each cooking zone shall be tested separately in a two-step procedure:

- 1) The different control levels (including boost mode) are tested at first for a few seconds. If there are no discrete power levels, the control range is divided into 10 approximately equidistant steps. The control level with the highest *THC* is determined.
- 2) The measurement for comparison with the harmonic emission limits, as defined in 6.3.2, shall be done with the control level producing the highest *THC*, as determined in step 1), and with a test observation period according to Table 4.

The diameter of the base of the pan shall be at least the diameter of the cooking zone. The smallest standard cooking vessel complying with this requirement is used.

The nominal diameters of the contact surface of standard cooking vessels are 110 mm, 145 mm, 180 mm, 210 mm, 300 mm.

The vessel bottom shall be concave and shall not deviate from flatness by more than 0,6 % of its diameter at the ambient temperature (20 ± 5) °C.

Cooking zones which are intended for use with vessels having a curved bottom (e.g. wok zones) shall be measured with the vessel provided together with the hob, or with the vessel recommended by the manufacturer.

Side by side cooking zones which can be combined and controlled together shall be measured separately.

Cooking zones with many small coils which are automatically configured to an active heating zone shall be tested with a vessel of 300 mm diameter. The vessel shall be placed centrally in the cooking zone.

B.11.2 Hobs and hotplates other than induction cooking appliances

For equipment with several cooking zones, the measurements as defined in 6.3.2 shall be performed separately on each individual cooking zone.

Each cooking zone shall be operated with the control settings expected to produce the maximum *THC*. A suitable pan or pot filled with approximately half its maximum capacity of water shall be placed at the centre of the cooking zone.

B.12 ~~Test conditions for~~ Air conditioners

If the input power of the air conditioner is controlled by an electronic device so that the revolution speed of the fan or compressor motor is changed in order to get the suitable air temperature, the harmonic currents are measured after the operation becomes steady-state under the following conditions:

- The temperature control shall be set to the lowest value in the cooling mode and to the highest value in the heating mode.
- The ambient temperature for testing shall be $30\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ in the cooling mode, and $15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ in the heating mode. If in the heating mode the rated input power is reached at a higher temperature, the air conditioner shall be tested at this ambient temperature but no higher than 18 °C . The ambient temperature is defined as the temperature of the air inhaled from the indoor and from the outdoor unit of the appliance.

If the heat is not exchanged to the ambient air but to another medium for example water, all settings and temperatures shall be chosen so that the appliance is operated with the rated input power.

If the air conditioner does not contain power electronic elements (e.g. diodes, dimmers, thyristors, etc.), it need not be tested against harmonic current limits.

B.13 ~~Test conditions for~~ Kitchen machines as defined in IEC 60335-2-14

Kitchen machines as listed in the scope of IEC 60335-2-14:2016 are deemed to ~~conform to the harmonic current limits~~ comply with the requirements of this document without ~~further~~ testing.

B.14 ~~Test conditions for~~ Arc welding equipment which is not professional equipment

Testing shall be carried out at an ambient temperature between 20 °C and 30 °C . The test shall be started with the arc welding power source at ambient temperature. The arc welding power source shall be connected to a conventional load. It shall be operated at the rated maximum welding current $I_{2\text{max}}$ and conventional load voltage given in Table B.1. The observation period shall be 10 thermal cycles (for short cyclic equipment where the first

thermal cycle is less than or equal to 2,5 min) or one full thermal cycle (for long cyclic equipment where the first thermal cycle is greater than 2,5 min). Multi-process arc welding power sources shall be tested using the process which gives the highest input current. ~~The definitions for conventional load, $I_{2\max}$, I_2 and U_2 are given in IEC 60974-1.~~ In order to establish the test conditions provided in Clause B.14, the definitions for conventional load, $I_{2\max}$, I_2 and U_2 , given in IEC 60974-1:2017 shall be used.

Table B.1 – Conventional load for arc welding equipment tests

Welding process	Load voltage V
Manual metal arc welding with covered electrodes	$U_2 = (18 + 0,04 I_2)$
Tungsten inert gas	$U_2 = (10 + 0,04 I_2)$
Metal inert/active gas and flux cored arc welding	$U_2 = (14 + 0,05 I_2)$
Plasma cutting	$U_2 = (80 + 0,4 I_2)$

B.15 ~~Test conditions for~~ High pressure cleaners which are not professional equipment

The high pressure cleaner ~~is~~ shall be adjusted according to normal operation as defined in IEC 60335-2-79:2021 except for the electronic power control.

High pressure cleaners with variable input power shall be tested in three modes of operation, each for an identical time interval that is at least 2 min long, with the control adjusted:

- to maximum input power,
- to 50 % $\pm$ 5 % of the maximum active input power, or, if that is not possible (e.g. controlled in steps), to the point closest to 50 % that is supported by the equipment design, and
- to minimum input power.

NOTE If the active input power at minimum input power is higher than 50 % of the maximum active input power, the above requirements imply that the high pressure cleaner is tested for three identical time intervals: one time interval with the control adjusted to maximum input power and two time intervals with the control adjusted to minimum input power.

These three time intervals need not be consecutive, but the application of limits according to 6.3.3.4 is done as if the intervals were consecutive. In that case, the entire test observation period is made up of the three identical time intervals, without taking into account harmonic current values outside these three intervals.

B.16 ~~Test conditions for~~ Refrigerators and freezers

B.16.1 General

Refrigerators and freezers shall be tested with an empty cabinet. The temperature shall be set to its lowest value intended for constant use (quick cool down functions are not considered). The measurement shall be started after the internal temperature has been stabilized.

NOTE Stabilization of the temperature can be deduced, for example, from the input power going into a low power mode.

When the measurement is started, the ambient temperature shall be between 20 °C and 30 °C. During the test the ambient temperature shall be maintained within ± 2 °C.

B.16.2 Refrigerators and freezers with VSD

The observation period shall be 1 h. A few seconds after starting the measurement, all doors and further internal compartments shall be fully opened for (60 ± 6) s and then closed again and kept closed for the rest of the observation period.

~~NOTE 1 A timing accuracy of ± 6 s is assumed to be sufficient for the targeted measurement repeatability, see note 3 below.~~

Deviating from 6.3.2, the value of the input power to be used for the calculation of limits shall be determined according to the following formula:

$$P_i = 0,78 \times I_m \times U_r$$

where

P_i is the active input power in watts, to be used for the calculation of Class D limits (see Table 3);

I_m is the current in amperes of the appliance, which shall be measured according to IEC 60335-2-24:2010/2020, 10.2;

U_r is the rated voltage in volts of the appliance. If the appliance has a rated voltage range, U_r has the value that has been used for measuring I_m .

~~NOTE 21~~ P_i is used for the calculation of limits instead of the measured active input power to eliminate the influence of other loads than the VSD, for example lighting devices or heating elements for defrosting, on the limit calculation. This also increases the repeatability of the measurement.

~~NOTE 32~~ The 5 % repeatability, mentioned in 6.3.3.1, can be achieved only if the climatic conditions are strongly controlled and, for each test, the measurement is started at the same point in the control cycle of the EUT. If these conditions are not fulfilled, the repeatability of the average value of the individual harmonic currents over the entire test observation period can be as much as 10 % of the applicable limit.

B.16.3 Refrigerators and freezers without VSD

Refrigerators and freezers without any variable speed drive to control compressor motor(s) are tested according to Class A limits in a representative 2,5 min observation period according to Table 4 for long cyclic equipment.

B.17 External power supplies (EPS)

B.17.1 EPS designated for specific models of equipment

The requirements in B.17.1 shall be applied to EPS that are designated for specific models of equipment (e.g. a luminaire made by a specific manufacturer or a kitchen mixer of a certain brand).

These designated EPS shall be tested together with the specific models of equipment using the test conditions specified for the equipment.

B.17.2 EPS not designated for specific models of equipment

The requirements in B.17.2 shall be applied to EPS that are designated for one or more generic types of equipment (e.g. for a lamp and an appliance) and which are not specified for use with specific models of equipment (e.g. not for a luminaire made by a specific manufacturer or a kitchen mixer of a certain brand).

These EPS shall be tested with loads or artificial loads having characteristics close to the type(s) of equipment to be powered, as specified in the instructions for use.

The manufacturer or distributor of the EPS shall specify in the instructions for use which types of equipment it can power. The types of powered equipment shall be consistent with the

classes specified in Clause 5, and the EPS shall meet the requirements and the limits specified for those classes.

NOTE 1 For example, if the specified types of equipment are "luminaire" and "kitchen mixer", then Class C and Class A requirements apply to the EPS.

NOTE 2 See also 5.3.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61000-3-2:2018+AMD1:2020+AMD2:2024 CSV

Annex C (normative)

POHC calculation

C.1 General

Only one final value for the POHC shall be calculated and be compared with the POHC-limit, which can be calculated from the applicable limits for the odd harmonic currents from the order 21 to 39. The POHC shall be calculated from all odd harmonic currents from the order 21 to 39, independently of whether the value is < 0,6 % of the input current or less than 5 mA. This calculation may be done according to either Clause C.2 or Clause C.3.

The calculation method used (see Clause C.2 or C.3) shall be recorded in the test report.

NOTE 1 In the future, subject to approval by National Committees at the time, the calculation of the POHC will be described in IEC 61000-4-7 according to the method in Clause C.3, so that each harmonic analyzer calculates the final POHC according to the same method.

NOTE 2 When the calculation of the POHC is integrated in IEC 61000-4-7, it is intended to use in this document only the method in Clause C.3, which has the advantage, that the development of the POHC can be analyzed over the observation time. It is intended to then replace Annex C by a reference to the new IEC 61000-4-7, subject to approval by National Committees at the time.

C.2 Calculation of the POHC from the final values of the harmonic currents, averaged over the complete observation time

The final POHC is calculated from the final values of the harmonic currents, averaged over the complete observation time, according to the formula in 3.12.

C.3 Calculation of the final POHC from single POHC values for each DFT time window

The final POHC is calculated in the following steps:

- 1) In each DFT time window (Δt), calculate $POHC(t)$ from the values of OUT 2a of the measuring instrument indicated in IEC 61000-4-7:2002 and IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008 (without smoothing) according to the formula in 3.12.

NOTE 1 A time window is 10 cycles for 50-Hz systems and 12 cycles for 60 Hz systems.

- 2) Apply the smoothing on the $POHC(t)$ values calculated in step 1) in each DFT time window according to the following formula:

$$POHC_{\text{smoothed}}(t) = \frac{POHC(t) + \beta \times POHC_{\text{smoothed}}(t - \Delta t)}{\alpha}$$

The values α and β shall be taken out of IEC 61000-4-7:2002 and IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008, Table 2.

NOTE 2 This formula is the same as for the smoothing of the individual harmonic currents, using a digital equivalent of a first order low-pass filter with a time constant of 1,5 s as shown in IEC 61000-4-7:2002 and IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008, Figure 5.

- 3) Calculate the final POHC value as the arithmetic average of the 1,5 s smoothed $POHC_{\text{smoothed}}(t)$ values obtained in step 2) for each DFT time window, over the entire test observation period.

Annex D (informative)

Symmetry of mains current waveforms

Mains current waveforms can appear in many patterns depending on the power control used. The examples in Figure D.1 to Figure D.12, are given as a guidance to identify waveforms associated with symmetrical controls. They are valid for the common case of a resistive load.

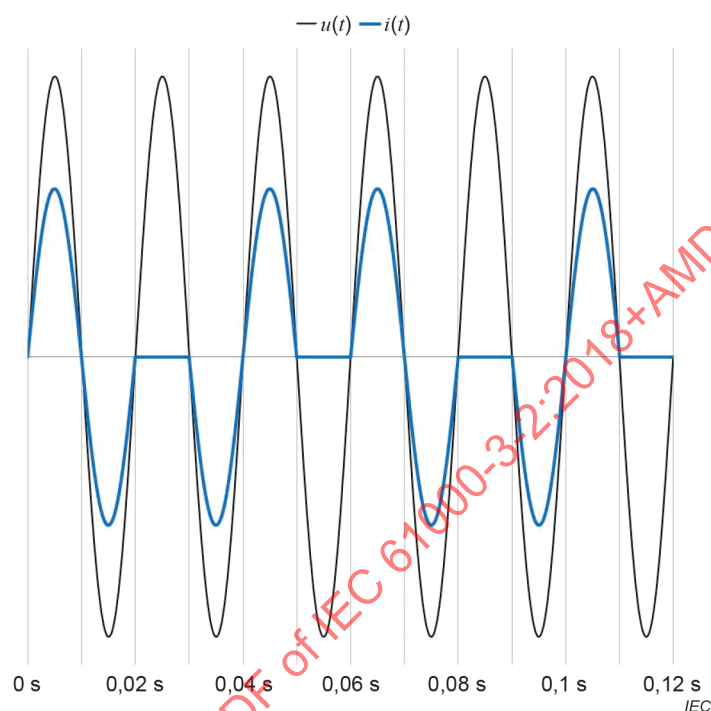
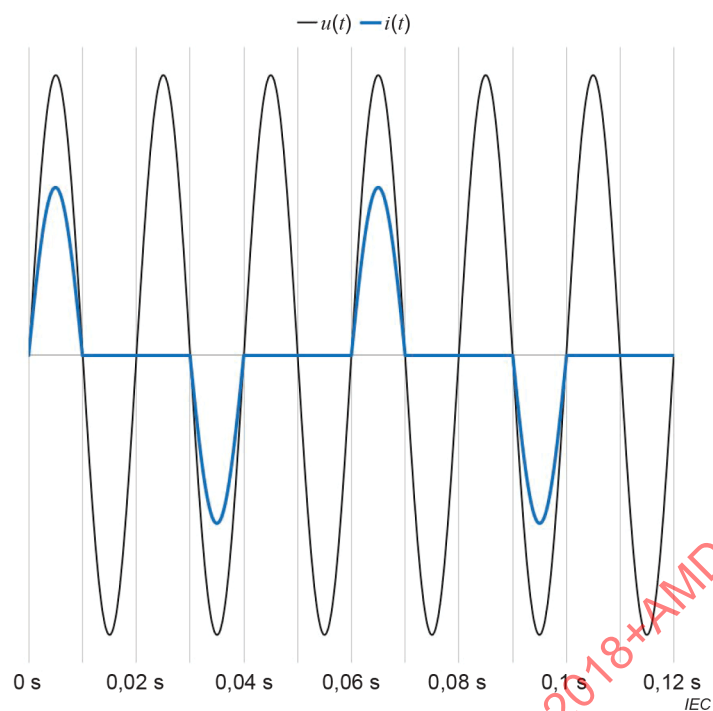
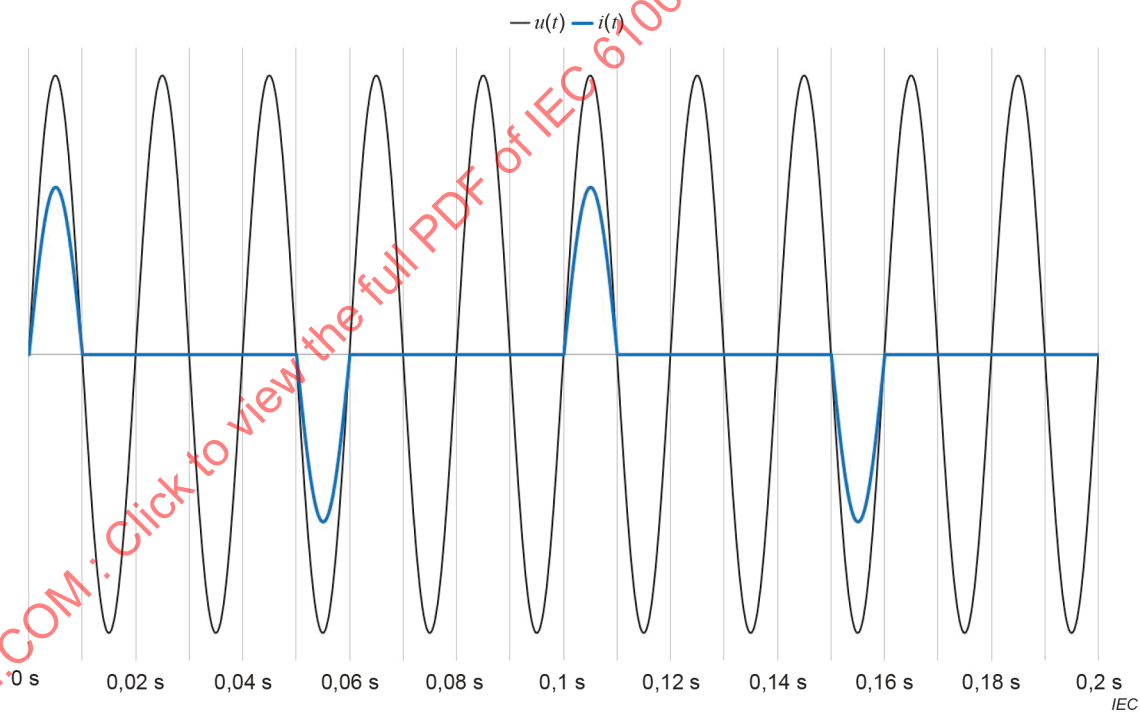


Figure D.1 – Three cycles symmetry – Example 1

**Figure D.2 – Three cycles symmetry – Example 2****Figure D.3 – Five cycles symmetry – Example 1**

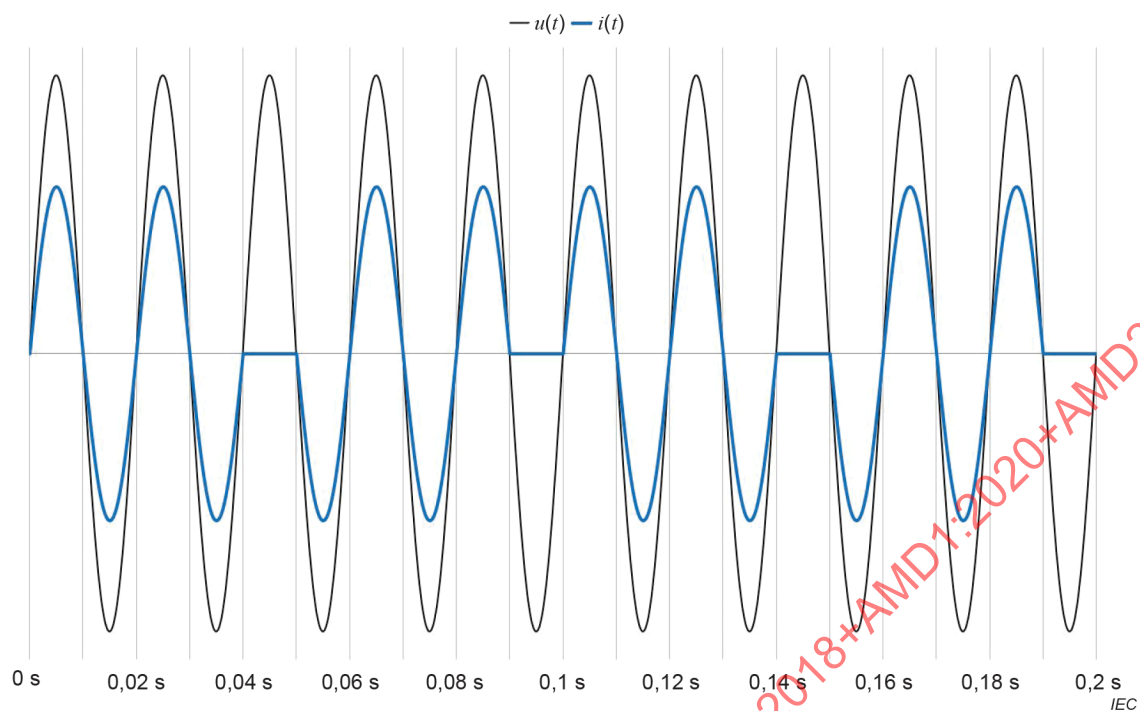


Figure D.4 – Five cycles symmetry – Example 2

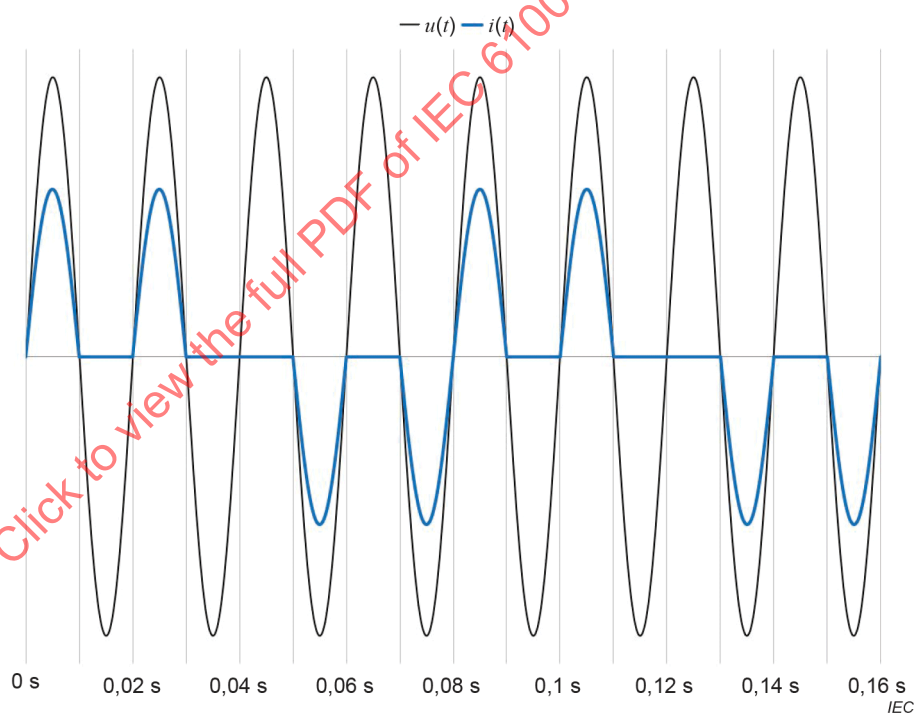


Figure D.5 – Four cycles symmetry

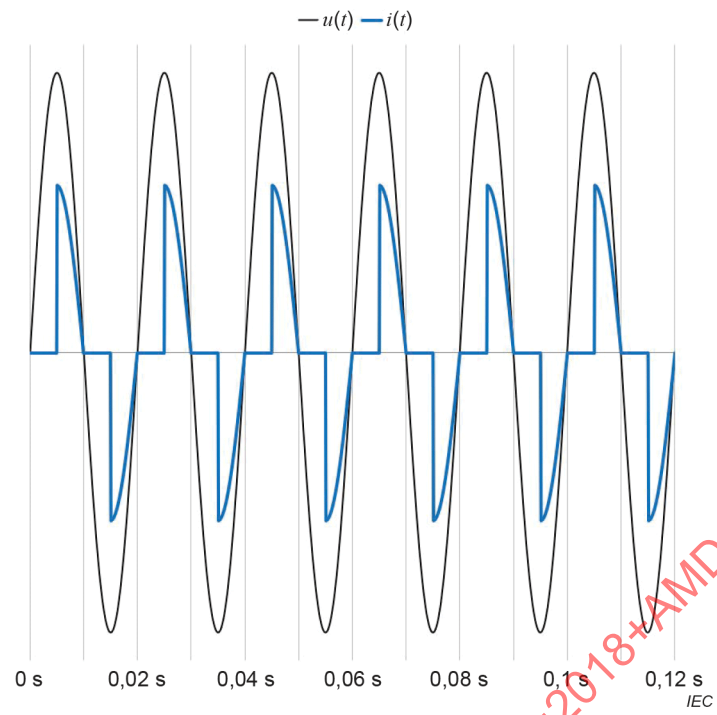


Figure D.6 – One cycle symmetry

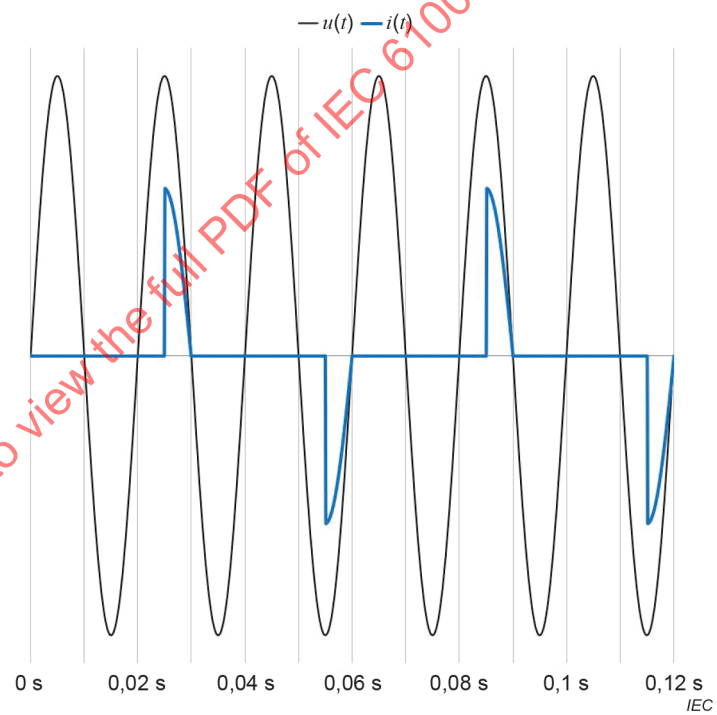


Figure D.7 – Three cycles symmetry – Example 3

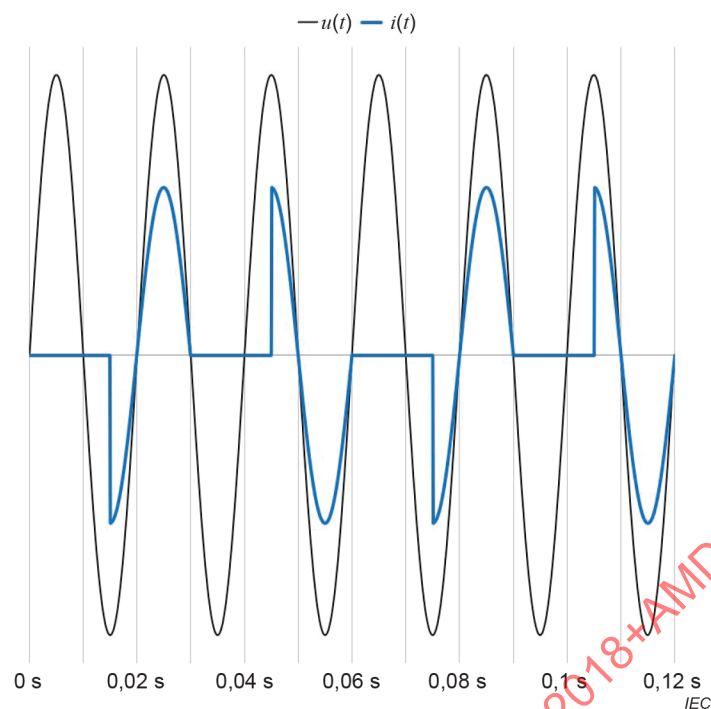


Figure D.8 – Three cycles symmetry – Example 4

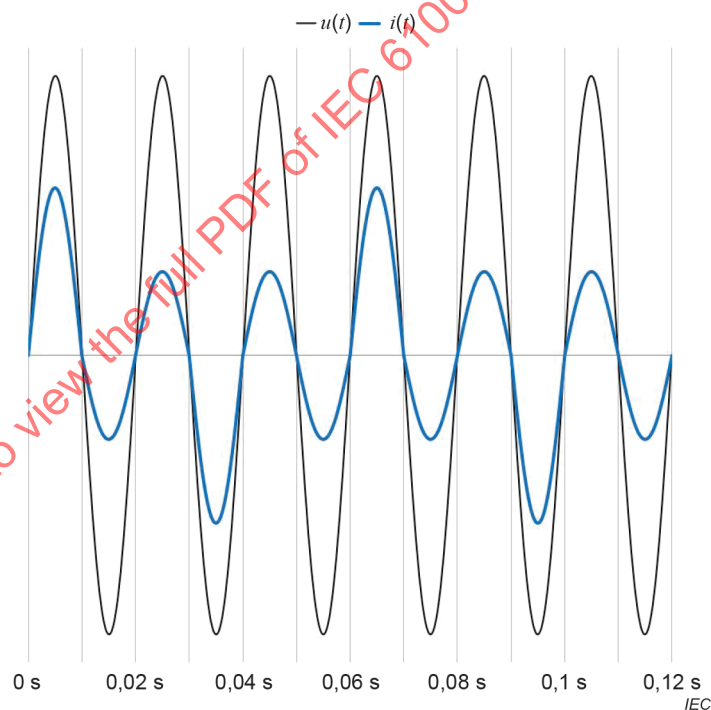
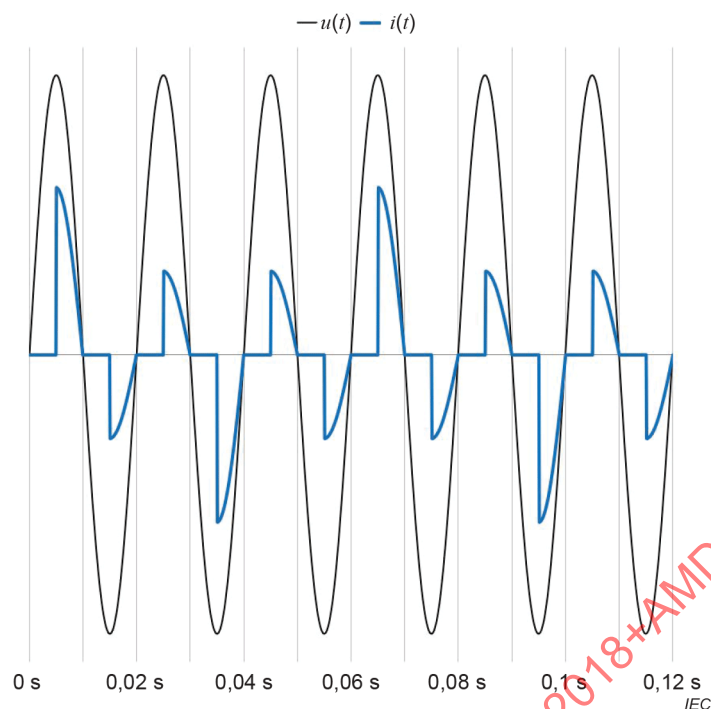
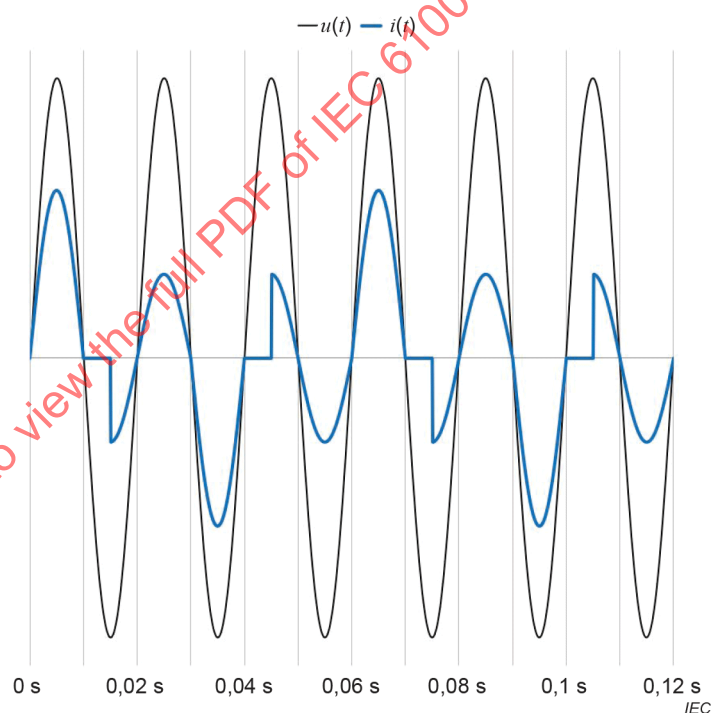


Figure D.9 – Three cycles symmetry – Example 5

**Figure D.10 – Three cycles symmetry – Example 6****Figure D.11 – Three cycles symmetry – Example 7**

Time-reversed versions of symmetrical waveforms are also symmetrical. An example is given in Figure D.12.

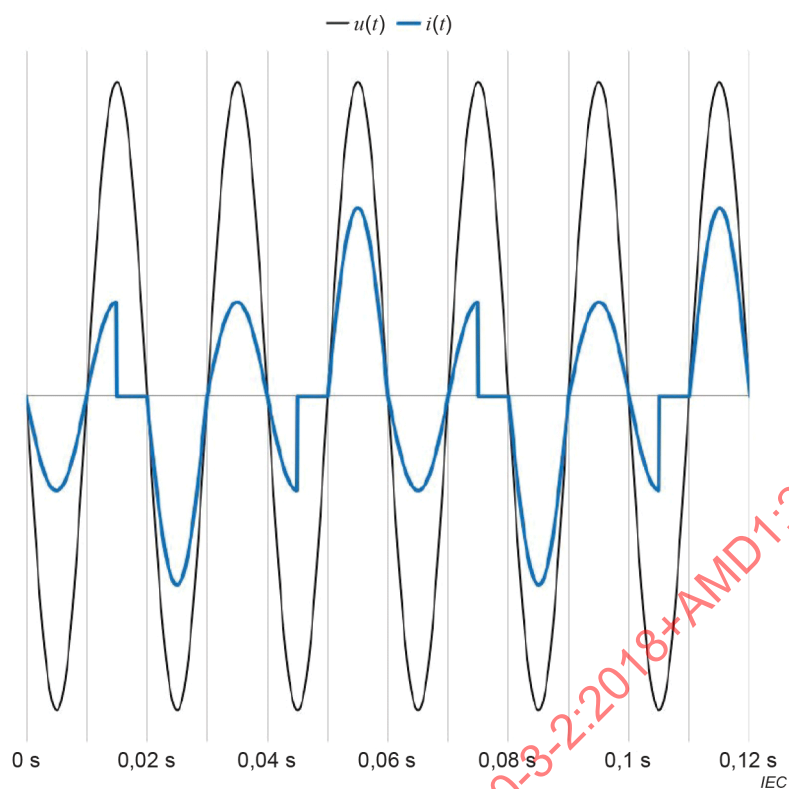


Figure D.12 – Three cycles symmetry – Example 8

Bibliography

IEC 60050-845, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 845: Lighting* (available at www.electropedia.org)

~~IEC 60107-1:1997, Methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions – Part 1: General considerations – Measurements at radio and video frequencies~~

~~IEC 60268-1:1985, Sound system equipment – Part 1: General~~

~~IEC 60268-1:1985/AMD1:1988~~

~~IEC 60268-1:1985/AMD2:1988~~

~~IEC 60335-2-2, Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-2: Particular requirements for vacuum cleaners and water suction cleaning appliances~~

~~IEC 60335-2-14, Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-14: Particular requirements for kitchen machines~~

~~IEC 60335-2-79, Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-79: Particular requirements for high pressure cleaners and steam cleaners~~

~~IEC 60598-2-17, Luminaires – Part 2-17: Particular requirements – Luminaires for stage lighting, television and film studios (outdoor and indoor)~~

IEC ~~TR~~ 60755, General *safety* requirements for residual current operated protective devices

~~IEC 60974-1, Arc welding equipment – Part 1: Welding power sources~~

~~IEC 60974-6, Arc welding equipment – Part 6: Limited duty equipment~~

IEC TR 61000-1-6, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 1-6: General – Guide to the assessment of measurement uncertainty*

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

IEC 61000-3-2:2018/AMD1:2020/ISH1:2021, *Interpretation Sheet 1 – Amendment 1 – Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤16 A per phase)*

IEC 61000-3-12, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-12: Limits – Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current > 16 A and ≤ 75 A per phase*

~~IEC 62756-1, Digital load side transmission lighting control (DLT) – Part 1: Basic requirements~~

IEC 61347-1, *Lamp controlgear – Part 1: General and safety requirements*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61000-3-2:2018+AMD1:2020+AMD2:2024 CSV

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	57
INTRODUCTION	59
INTRODUCTION à l'Amendement 2	60
1 Domaine d'application	61
2 Références normatives	61
3 Termes et définitions	62
4 Généralités	68
5 Classification des appareils	68
5.1 Généralités	68
5.2 Description des appareils d'éclairage	69
5.3 Alimentations de puissance externe	70
6 Exigences générales	70
6.1 Généralités	70
6.2 Principes de commande	70
6.3 Mesure des courants harmoniques	72
6.3.1 Configuration d'essai	72
6.3.2 Procédure de mesure	73
6.3.3 Exigences générales et recommandations	74
6.3.4 Période d'observation pour les essais	76
6.4 Appareil en rack ou en boîtier	76
6.5 Équipements à fonctions multiples	76
7 Limites des courants harmoniques	76
7.1 Généralités	77
7.2 Limites pour les appareils de classe A	78
7.3 Limites pour les appareils de classe B	79
7.4 Limites pour les appareils de classe C	79
7.4.1 Généralités	79
7.4.2 Puissance assignée > 25 W	79
7.4.3 Puissance assignée ≥ 5 W et ≤ 25 W	80
7.5 Limites pour les appareils de classe D	81
8 Conformité au présent document	83
8.1 Utilisation des méthodes d'essai	83
8.2 Règles de décision et incertitude de mesure	83
8.2.1 Mesures avec un instrument conforme à l'IEC 61000-4-7, classe I	83
8.2.2 Mesures avec un instrument conforme à l'IEC 61000-4-7, classe II	83
Annexe A (normative) Circuit de mesure et source d'alimentation	84
A.1 Circuit d'essai	84
A.2 Source d'alimentation	84
Annexe B (normative) Conditions des d'essais de type particulières	87
B.1 Généralités	87
B.2 Conditions d'essai des Récepteurs de télévision (TV)	87
B.2.1 Exigences générales	87
B.2.2 Conditions de mesure	87
B.2.3 Rapport d'essai	88
B.3 Conditions d'essai des amplificateurs audio	88

B.3.1	Conditions	88
B.3.2	Signaux d'entrée et charges	88
B.4	Conditions d'essai des Magnétoscopes et appareils similaires	89
B.5	Conditions d'essai des Appareils d'éclairage	89
B.5.1	Conditions générales	89
B.5.2	Lampes Sources lumineuses	89
B.5.3	Luminaires	89
B.5.4	Appareillage destiné à séparé de commande de l'éclairage (SLCG)	91
B.5.5	Dispositifs de commande DLT	91
B.6	Conditions d'essai des Variateurs de lumière indépendants à commande de phase pour les appareils d'éclairage	91
B.7	Conditions d'essai des Aspirateurs	91
B.8	Conditions d'essai des Lave-linges	92
B.9	Conditions d'essai des Fours à micro-ondes	93
B.10	Conditions d'essai des Appareils de traitement de l'information (ATI)	93
B.10.1	Conditions générales	93
B.10.2	Conditions optionnelles pour mesurer les émissions produites par les Appareils de traitement de l'information ayant des alimentations de puissance ou des chargeurs de batterie externes	94
B.11	Conditions d'essai des Appareils de cuisson	94
B.11.1	Tables de cuisson et plaques chauffantes à induction	94
B.11.2	Tables de cuisson et plaques chauffantes autres que les appareils de cuisson à induction	95
B.12	Conditions d'essai des Climatiseurs	95
B.13	Conditions d'essai des Machines de cuisine telles que définies dans l'IEC 60335-2-14	96
B.14	Conditions d'essai des Matériel de soudage à l'arc qui n'est pas du matériel professionnel	96
B.15	Conditions d'essai des Appareils de nettoyage à haute pression qui ne sont pas du matériel professionnel	96
B.16	Conditions d'essai des Réfrigérateurs et congélateurs	97
B.16.1	Généralités	97
B.16.2	Réfrigérateurs et congélateurs avec entraînement(s) à vitesse variable	97
B.16.3	Réfrigérateurs et congélateurs sans entraînement à vitesse variable	98
B.17	Alimentations de puissance externes (EPS)	98
B.17.1	EPS conçues pour des modèles particuliers d'appareils	98
B.17.2	EPS non conçues pour des modèles particuliers d'appareils	98
Annexe C (normative)	Calcul du POHC	99
C.1	Généralités	99
C.2	Calcul du POHC à partir des valeurs finales des courants harmoniques, moyennées sur l'ensemble du temps d'observation	99
C.3	Calcul du POHC final à partir de simples valeurs POHC pour chaque fenêtre temporelle de la transformée de Fourier discrète (TFD)	99
Annexe D (informative)	Symétrie des formes d'onde du courant réseau	100
Bibliographie		107
Figure 1	– Organigramme pour déterminer la conformité	78
Figure 2	– Illustration des paramètres en déphasage relatif et en courant décrits en 7.4.3	80
Figure A.1	– Circuit de mesure pour les appareils monophasés	85

Figure A.2 – Circuit de mesure pour les appareils triphasés	86
Figure D.1 – Symétrie trois cycles – Exemple 1	100
Figure D.2 – Symétrie trois cycles – Exemple 2	101
Figure D.3 – Symétrie cinq cycles – Exemple 1	101
Figure D.4 – Symétrie cinq cycles– Exemple 2	102
Figure D.5 – Symétrie quatre cycles	102
Figure D.6 – Symétrie un cycle	103
Figure D.7 – Symétrie trois cycles– Exemple 3	103
Figure D.8 – Symétrie trois cycles – Exemple 4	104
Figure D.9 – Symétrie trois cycles – Exemple 5	104
Figure D.10 – Symétrie trois cycles – Exemple 6	105
Figure D.11 – Symétrie trois cycles – Exemple 7	105
Figure D.12 – Symétrie trois cycles – Exemple 8	106
Tableau 1 – Limites pour les appareils de classe A	81
Tableau 2 – Limites pour les appareils de classe C ^a	82
Tableau 3 – Limites pour les appareils de classe D	82
Tableau 4 – Période d'observation pour les essais	82
Tableau B.1 – Charge conventionnelle pour les essais du matériel de soudage à l'arc	96

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 Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 61000-3-2 édition 5.2 contient la cinquième édition (2018-01) [documents 77A/986/FDIS et 77A/990/RVD], son amendement 1 (2020-07) [documents 77A/1077/FDIS et 77A/1084/RVD] et son amendement 2 (2024-03) [documents 77A/1161/CDV et 77A/1181/RVC].

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par les amendements 1 et 2. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

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

Elle constitue la partie 3-2 de la série IEC 61000. Elle a le statut d'une norme de famille de produit.

Cette cinquième édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) une mise à jour des limites d'émission pour les appareils d'éclairage ayant une puissance assignée ≤ 25 W afin de tenir compte des nouveaux types d'appareils d'éclairage;
- b) l'ajout d'un seuil de 5 W en dessous duquel aucune limite d'émission ne s'applique à l'ensemble des appareils d'éclairage;
- c) la modification des exigences qui s'appliquent aux variateurs de lumière lorsqu'ils font fonctionner des lampes qui ne sont pas à incandescence;
- d) l'ajout de conditions d'essai applicables aux dispositifs de commande d'éclairage par transmission numérique côté charge;
- e) la suppression de l'emploi de lampes de référence et de ballasts de référence pour les essais des appareils d'éclairage;
- f) la simplification et la clarification de la terminologie employée pour les appareils d'éclairage;
- g) la classification en classe A des luminaires professionnels pour l'éclairage des scènes de théâtre et pour les studios;
- h) une clarification de la classification des appareils d'éclairage de secours;
- i) une clarification pour les appareils d'éclairage comportant un module de commande ayant une puissance active d'entrée ≤ 2 W;
- j) une mise à jour des conditions d'essai des récepteurs de télévision;
- k) une mise à jour des conditions d'essai des tables de cuisson à induction, tenant compte également des autres types d'appareils de cuisson;
- l) en cohérence avec l'IEC 61000-3-12, une modification du domaine d'application de l'IEC 61000-3-2, qui couvrait les appareils ayant un courant d'entrée ≤ 16 A, et qui couvre maintenant les appareils ayant un courant d'entrée assigné ≤ 16 A.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61000, publiées sous le titre général *Compatibilité électromagnétique (CEM)*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

L'IEC 61000 est publiée sous forme de plusieurs parties séparées, conformément à la structure 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 produits)

Partie 4: Techniques d'essai et de mesure

Techniques de mesure

Techniques d'essais

Partie 5: Guides d'installation et d'atténuation

Guides d'installation

Méthodes et dispositifs d'atténuation

Partie 6: Normes génériques

Partie 9: Divers

Chaque partie est à son tour subdivisée en plusieurs parties, publiées soit comme Normes internationales, soit comme spécifications techniques ou rapports techniques, dont certaines ont déjà été publiées en tant que sections. D'autres seront publiées avec le numéro de partie, suivi d'un tiret et d'un second numéro identifiant la subdivision (exemple: IEC 61000-6-1).

INTRODUCTION à l'Amendement 2

L'Amendement 2 de l'IEC 61000-3-2 Ed. 5.1 (= IEC 61000-3-2:2018 plus IEC 61000-3-2/AMD1:2021) est fondé sur les documents 77A/1098/Q, 77A/1106/DISH, 77A/1123A/RQ, 77A/1149/CD, 77A/1150/CD, 77A/1151/CD, 77A/1152/CD, sur les commentaires portant sur ces CD et sur les discussions au sein du GT 1 du SC77A à l'occasion de ses réunions en octobre 2021, mai 2022 et novembre 2022.

Au stade CD, l'amendement a été éclaté en 4 fragments différents:

Fragment 1	Appareils d'éclairage
Fragment 2	Conditions d'essai
Fragment 3	Répétabilité et incertitude de mesure
Fragment 4	Divers

Compte tenu du nombre peu élevé de commentaires sur les 4 documents CD, le GT 1 du SC 77A a décidé, pendant sa réunion de novembre 2022 à San Diego de regrouper ces 4 fragments dès le stade CDV.

Le présent amendement contient les principales modifications suivantes par rapport à l'IEC 61000-3-2:2018 IEC 61000-3-2:2018/AMD1:2020:

- Intégration de la feuille d'interprétation IEC 61000-3-2:2018/AMD1:2020/ISH1:2021
- Nouveaux termes et leurs définitions décrivant les luminaires actuellement sur le marché
- Adaptation des conditions d'essai aux luminaires actuellement sur le marché
- Consolidation des conditions d'essai pour les magnétoscopes
- Révision des conditions d'essai pour les lave-linge
- Clarification des références en B.17
- Ajout du Guide IEC 115 dans les références normatives
- Spécification améliorée pour la répétabilité
- Nouvelle spécification pour l'incertitude de mesure et la règle de décision où en comparaison avec le 77A/1161/CDV les notes en 8.2.1 ont été mises à jour pour se référer à la nouvelle version du Guide IEC 115
- Ajout de l'IEC TR 61000-1-6 dans la bibliographie
- Nouvelle définition de la fonction indépendante
- Nouvelles définitions pour commande symétrique, commande asymétrique et commande de phase
- Clarification concernant les conditions d'essai particulières de l'Annexe B qui prévalent sur les conditions d'essai générales du 6.3.1
- Clarification concernant le calcul de THC, THD ou POHC (Le fait de ne pas tenir compte des courants inférieurs à 0,6 % du courant d'entrée ou inférieurs à 5 mA s'applique seulement aux harmoniques individuels.)
- Clarification pour l'application des limites pour la classe D
- Clarification des exigences concernant la tension d'essai en A.2, point d)

Ajout d'une Annexe informative D "Symétrie des formes d'onde du courant du réseau"

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 l'IEC 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.

La présente partie de l'IEC 61000 est applicable aux appareils électriques et électroniques ayant un courant d'entrée assigné 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.

Le matériel de soudage à l'arc qui n'est pas du matériel professionnel, dont le courant d'entrée assigné est inférieur ou égal à 16 A par phase, relève du domaine d'application du présent document. ~~Le matériel de soudage à l'arc destiné à un usage professionnel, tel que spécifié dans l'IEC 60974-1, est exclu du domaine d'application du présent document et peut être sujet à des restrictions d'installation comme indiqué dans l'IEC 61000-3-12.~~ Tout autre matériel de soudage à l'arc est exclu du domaine d'application du présent document. Néanmoins, les émissions harmoniques peuvent être évaluées à l'aide de l'IEC 61000-3-12 et les restrictions d'installation pertinentes.

~~Les essais effectués conformément au présent document sont des essais de type.~~

Les limites applicables aux réseaux dont la tension nominale est ~~strictement~~ inférieure à 220 V (entre phase et neutre) n'ont pas encore été ~~envisagées~~ considérées.

NOTE Les mots «appareil», «matériel» et «dispositif» sont utilisés dans le présent document. Ils ont la même signification pour les besoins du présent document.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60050-161:1990, *Vocabulaire Électrotechnique International (IEV) – Partie 161: Compatibilité électromagnétique* (disponible à l'adresse www.electropedia.org)

IEC 60107-1:1997, *Méthodes de mesures applicables aux récepteurs de télévision – Partie 1: Considérations générales – Mesures aux domaines radiofréquences et vidéofréquences*

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

IEC 60268-1:1985, *Équipements pour systèmes électroacoustiques – Première partie: Généralités*

IEC 60268-1:1985/AMD1:1988

IEC 60268-1:1985/AMD2:1988

IEC 60268-3 :2018, *Équipements pour systèmes électroacoustiques – Partie 3: Amplificateurs*

IEC 60335-2-2:2019, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-2: Exigences particulières pour les aspirateurs et les appareils de nettoyage à aspiration d'eau*

IEC 60335-2-14:2016, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-14: Exigences particulières pour les machines de cuisine*
IEC 60335-2-14:2016/AMD1:2019

IEC 60335-2-24:2010/2020, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-24: Règles particulières pour les appareils de réfrigération, les sorbetières et les fabriques de glace*

IEC 60335-2-79:2021, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-79: Exigences particulières pour les appareils de nettoyage à haute pression et les appareils de nettoyage à vapeur*

IEC 60598-2-17:2017, *Luminaires – Partie 2-17: Exigences particulières – Luminaires pour éclairage des scènes de théâtre, pour prises de vues de télévision et de cinéma (à l'extérieur et à l'intérieur)*

IEC 60974-1:2021, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 1: Sources de courant de soudage*

IEC 61000-4-7:2002, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-7: Techniques d'essai et de mesure – 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*
IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008

IEC 62756-1:2015, *Commande d'éclairage par transmission numérique côté charge (DLT) – Partie 1: Exigences de base*

GUIDE IEC 115:2023, *Application de l'incertitude de mesure aux activités d'évaluation de la conformité dans le secteur électrotechnique*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions ~~de l'IEC 60050-161, ainsi que les suivants,~~ s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1

outil portatif

outil électrique tenu à la main pendant son fonctionnement normal et utilisé pendant une courte période uniquement (quelques minutes)

Note 1 à l'article: Le qualificatif «tenu à la main» signifie qu'aucune partie de l'outil, à l'exception du câble d'alimentation, ne repose sur le sol au cours du fonctionnement normal.

3.2

lampe

~~source destinée à produire un rayonnement optique, en général visible~~

~~Note 1 à l'article: Pour les besoins du présent document, une lampe peut également être un module d'éclairage à semi-conducteurs, qui peut contenir d'autres composants, par exemple des composants optiques, électriques, mécaniques et/ou électroniques.~~

source lumineuse équipée d'au moins un culot

Note 1 à l'article: Pour les produits ayant les mêmes caractéristiques physiques que les lampes pour l'éclairage général mais qui sont conçus pour émettre un rayonnement optique principalement dans le spectre UV ou IR, les termes lampe IR ou lampe UV sont souvent employés.

[SOURCE: IEC 60050-845:2020, 845-27-008, modifiée – les notes existantes 2 et 3 ont été supprimées, le terme "électrique" a été supprimé du terme et de la définition]

3.3

lampe à ballast incorporé lampe intégrée

~~élément qui ne peut être démonté sans être endommagé définitivement, muni d'un culot et contenant une source lumineuse et l'appareillage destiné à l'éclairage, nécessaire au fonctionnement de la source lumineuse~~

lampe électrique qui ne peut être démontée sans être endommagée de manière irréversible, comprenant un appareillage destiné à l'éclairage général et tous les éléments supplémentaires nécessaires à l'allumage et à un fonctionnement stable, et conçue pour être directement raccordée à la tension d'alimentation

[SOURCE: IEC 60050-845:2020, 845-27-009]

3.4

luminaire

appareil servant à répartir, filtrer ou transformer la lumière ~~d'une ou~~ d'au moins une source de ~~plusieurs lampes~~ rayonnement optique et comprenant, à l'exclusion des lampes sources elles-mêmes, toutes les pièces nécessaires pour fixer et protéger les lampes sources (IEV 845-21-032) et, éventuellement, les circuits auxiliaires ainsi que les dispositifs de connexion ~~au circuit d'alimentation~~ à l'alimentation

~~[SOURCE: IEC 60050-845:1987, 845-10-01 modifiée – les notes existantes ont été supprimées]~~ IEC 60050-845: 845-30-001:2020, modifiée – la note existante a été supprimée]

3.5

courant d'entrée

courant directement fourni à un appareil ou à une partie d'appareil par le réseau alternatif de distribution

3.6

facteur de puissance du circuit

~~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~~

vide

3.7

puissance active d'entrée

valeur moyenne de la puissance instantanée, prise sur 10 (réseaux à 50 Hz) ou 12 (réseaux à 60 Hz) périodes du fondamental et mesurée conformément à l'IEC 61000-4-7:2002 et à l'IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008 aux bornes d'entrée d'alimentation du matériel en essai

~~Note 1 à l'article: La puissance active d'entrée est la puissance active mesurée aux bornes d'entrée d'alimentation de l'équipement en essai.~~

3.8

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

3.9**matériel professionnel**

matériel utilisé dans les échanges commerciaux, dans les professions libérales ou dans l'industrie, et qui n'est pas destiné à être vendu au grand public, tel que désigné par le fabricant

[SOURCE: IEC 60050-161:1990, 161-05-05 modifiée – la Note existante a été remplacée par le texte ajouté à la fin de la définition]

3.10**courant harmonique total****THC**

valeur efficace totale des composantes harmoniques du courant dont les rangs vont de 2 à 40, exprimé comme suit:

$$THC = \sqrt{\sum_{h=2}^{40} I_h^2}$$

Note 1 à l'article: L'abréviation «THC» est dérivée du terme anglais développé correspondant «total harmonic current».

3.11**distorsion harmonique totale****THD**

rapport de la valeur efficace de la somme des composantes harmoniques (dans ce contexte, composantes harmoniques de courant I_h de rangs 2 à 40) sur la valeur efficace de la composante fondamentale, exprimé comme suit:

$$THD = \sqrt{\sum_{h=2}^{40} \left(\frac{I_h}{I_1} \right)^2}$$

Note 1 à l'article: L'abréviation «THD» est dérivée du terme anglais développé correspondant «total harmonic distortion».

3.12**courant harmonique impair partiel****POHC**

valeur efficace totale des composantes harmoniques impaires du courant dont les rangs vont de 21 à 39, exprimé comme suit:

$$POHC = \sqrt{\sum_{h=21,23}^{39} I_h^2}$$

Note 1 à l'article: Des informations détaillées du calcul du POHC sont données à l'Annexe C.

Note 2 à l'article: L'abréviation «POHC» est dérivée du terme anglais développé correspondant «partial odd harmonic current».

3.13**appareils d'éclairage**

appareils dont une fonction principale est de produire et/ou de réguler et/ou de distribuer du rayonnement ~~optique~~ émis par une source lumineuse

Note 1 à l'article: Voir aussi 5.2.

3.14

mode veille

mode (habituellement indiqué d'une façon ou d'une autre sur l'équipement) où l'appareil n'est pas en fonctionnement et où sa consommation de puissance est faible, et qui peut se prolonger pendant une durée indéterminée

3.15

répétabilité

<résultats de mesures> étroitesse de l'accord entre les résultats des mesures de courants harmoniques obtenues sur le même appareil en essai, et effectuées avec le même système d'essai, au même emplacement et dans des conditions d'essai identiques

3.16

reproductibilité

<résultats de mesures> étroitesse de l'accord entre les résultats des mesures de courants harmoniques obtenues sur le même appareil en essai, et effectuées avec des systèmes d'essai différents dans des conditions de mesure voulues identiques à chaque fois

Note 1 à l'article: Le système d'essai et les conditions d'essai sont réputés satisfaire à toutes les exigences normatives des normes applicables.

3.17

variabilité

<résultats de mesures> étroitesse de l'accord entre les résultats des mesures de courants harmoniques obtenues sur des exemplaires différents du même type d'appareil en essai, n'ayant pas de différences intentionnelles, et effectuées avec des systèmes d'essai différents dans des conditions de mesure voulues identiques à chaque fois

Note 1 à l'article: Le système d'essai et les conditions d'essai sont réputés satisfaire à toutes les exigences normatives des normes applicables.

Note 2 à l'article: Dans le contexte du présent document, la signification des termes peut être résumée comme suit:

Terme	Signification
Répétabilité	Même appareil en essai (EUT ¹), même système d'essai, mêmes conditions d'essai, essais réussis
Reproductibilité	Même appareil en essai (EUT), systèmes d'essai différents mais normalisés, conditions d'essai différentes mais normalisées
Variabilité	Différents appareils en essai (EUT) du même type, n'ayant pas de différences intentionnelles, systèmes d'essai différents mais normalisés, conditions d'essai différentes mais normalisées

3.18

entraînement à vitesse variable

EVV

matériel, basé sur de l'électronique de puissance, permettant à la vitesse et/ou au couple d'un moteur d'être contrôlé en continu

3.19

appareillage destiné à l'éclairage

~~dispositif raccordé entre l'alimentation et une ou plusieurs lampes, permettant à la ou aux lampes de fonctionner comme prévu~~

~~Note 1 à l'article: L'appareillage destiné à l'éclairage peut comprendre un ou plusieurs composants distincts. Il peut comprendre des moyens permettant de faire varier l'intensité de la lumière, de corriger le facteur de puissance et de supprimer le brouillage radioélectrique, et d'autres fonctions de commande.~~

¹ EUT = *equipment under test*.

~~Note 2 à l'article: L'appareillage destiné à l'éclairage peut être intégré partiellement ou totalement dans certaines lampes, comme dans le cas des lampes à ballast incorporé. Toutes les références à l'appareillage destiné à l'éclairage comprennent toutes les lampes intégrées de ce type.~~

~~Note 3 à l'article: Des exemples d'appareillage destiné à l'éclairage sont les ballasts ou l'appareillage électronique pour les lampes à décharge, les convertisseurs abaisseurs pour les lampes à incandescence, les circuits de commande pour les modules d'éclairage à semiconducteurs.~~

~~Note 4 à l'article: Pour les besoins du présent document, les variateurs de lumière indépendants à commande de phase tels que définis en 3.23 et 3.24 ne sont pas considérés comme étant de l'appareillage destiné à l'éclairage.~~

~~Note 5 à l'article: Les interrupteurs mécaniques et les relais, et autres dispositifs simples qui assurent uniquement une commande marche/arrêt, ne produisent pas de courants déformés et ne sont pas considérés comme étant de l'appareillage destiné à l'éclairage.~~

unité insérée entre la tension d'alimentation et au moins une source lumineuse, servant à alimenter la ou les sources lumineuses à la tension et/ou au courant exigés à leur fonctionnement prévu, et qui peut comprendre un ou plusieurs composants distincts

Note 1 à l'article: L'appareillage destiné à l'éclairage peut comprendre des moyens permettant d'allumer la lumière, de faire varier son intensité, de corriger le facteur de puissance et de supprimer le brouillage radioélectrique, et d'autres fonctions de commande.

Note 2 à l'article: L'appareillage destiné à l'éclairage peut être intégré partiellement ou totalement dans la source lumineuse.

Note 3 à l'article: Pour les besoins du présent document, les variateurs de lumière indépendants à la commande de phase tels que définis en 3.23 et 3.24 ne sont pas considérés comme étant de l'appareillage destiné à l'éclairage.

3.20

dispositif de commande d'éclairage par transmission numérique côté charge

dispositif de commande DLT

dispositif destiné à commander les paramètres d'éclairage d'appareils d'éclairage électroniques, comme le niveau de lumière et la couleur de la lumière, en utilisant une transmission de données sur le câblage secteur côté charge, conformément à l'IEC 62756-1:2015

Note 1 à l'article: Un dispositif de commande DLT est câblé comme un variateur de lumière à commande de phase, mais il ne fait pas varier directement la puissance d'alimentation fournie aux appareils d'éclairage raccordés concernés. Il transmet des signaux numériques sur le câble d'alimentation côté charge à destination des appareils d'éclairage concernés, qui comprennent des moyens pour recevoir et interpréter les signaux de commande, ainsi que des moyens incorporés permettant de faire varier l'intensité de la lumière et la couleur, ~~etc~~ et d'autres caractéristiques de fonctionnement.

Note 2 à l'article: L'abréviation «DLT» est dérivée du terme anglais développé correspondant «digital load side transmission lighting».

3.21

variateur de lumière

~~dispositif destiné à commander le niveau de lumière en sortie de l'appareil d'éclairage~~ permettant de faire varier le flux lumineux des sources lumineuses

[SOURCE: IEC 60050-845: 845-28-063:2020, modifiée – la note existante a été supprimée]

3.22

variateur de lumière incorporé

variateur de lumière qui est soit contenu à l'intérieur de l'enveloppe d'un luminaire, soit monté sur son câble d'alimentation

3.23

variateur de lumière indépendant

variateur de lumière autre qu'un variateur de lumière incorporé

3.24

variateur de lumière à commande de phase

interrupteur électronique produisant une forme d'onde alternative à front montant (polarité de phase directe) ou à front descendant (polarité de phase inverse)

Note 1 à l'article: Cette forme d'onde alternative est fournie à une ou plusieurs charges et son angle de conduction est ajustable.

3.25

variateur de lumière à commande de phase universel

variateur de lumière à commande de phase capable de changer, automatiquement ou manuellement, entre la production d'une forme d'onde alternative à front montant ou d'une forme d'onde alternative à front descendant

3.26

luminaire professionnel pour l'éclairage des scènes de théâtre et pour les studios

luminaire (à l'extérieur ou à l'intérieur) pour l'éclairage des scènes de théâtre ou pour les studios de télévision, de cinéma ou de photographie, ~~relevant du~~ entrant dans le domaine d'application de l'IEC 60598-2-17:2017, et qui ~~est~~ constitue du matériel professionnel

3.27

source lumineuse

surface ou objet émettant de la lumière

[SOURCE: IEC 60050-845:2020, 845-27-001 modifiée – les notes existantes ont été supprimées]

3.28

instructions d'utilisation

informations fournies par les fabricants ou les distributeurs aux utilisateurs du produit

3.29

alimentation de puissance externe

EPS

appareil qui convertit la puissance fournie par le réseau d'alimentation à une tension différente, disposant de sa propre enveloppe physique et qui est destiné à être utilisé avec un appareil distinct qui constitue la charge

Note 1 à l'article: La tension de sortie de l'EPS peut être en courant alternatif ou en courant continu.

Note 2 à l'article: La sortie de l'EPS peut être détachable de l'appareil séparé alimenté ou y être connectée en permanence.

Note 3 à l'article: Voir également 5.3.

Note 4 à l'article: L'abréviation "EPS" est dérivée du terme anglais développé correspondant "external power supply".

3.30

fonctions indépendantes, pl

fonctions qui n'interagissent pas volontairement les unes avec les autres

3.31

commande symétrique

<en monophasé> commande de la conduction du courant réseau conçue pour fonctionner de manière identique sur la demi-période positive et la demi-période négative d'une tension d'alimentation alternative

Note 1 à l'article: La commande identique peut apparaître sur une ou plusieurs périodes de la fréquence fondamentale (voir l'Annexe D pour des exemples).

3.32**commande asymétrique**

<en monophasé> commande de la conduction du courant réseau qui n'est pas une commande symétrique

3.33**luminaire intégré**

luminaire qui ne peut pas être démonté, sans être endommagé de manière irréversible, dans le but de retirer individuellement tous les dispositifs contenus raccordés au réseau

3.34**luminaire non intégré**

luminaire qui peut être démonté, sans être endommagé de manière irréversible, dans le but de retirer individuellement tous les dispositifs contenus raccordés au réseau

Note 1 à l'article: Les appareillages séparés de commande de l'éclairage ou les lampes intégrées sont des exemples de dispositifs raccordés au réseau

3.35**appareillage séparé de commande de l'éclairage****SLCG**

appareillage de commande de l'éclairage conçu pour être directement raccordé au réseau et qui peut être commercialisé comme un produit séparé ou comme une partie remplaçable d'un luminaire non intégré

Note 1 à l'article: Un appareillage séparé de commande de l'éclairage peut être un appareillage de commande incorporé ou un appareillage de commande indépendant comme défini dans l'IEC 61347-1.

Note 2 à l'article: L'abréviation "SLCG" est dérivée du terme anglais développé correspondant "separate lighting control gear".

4 Généralités

L'objectif du présent document est de fixer des limites pour les émissions d'harmoniques des appareils relevant de son domaine d'application, de manière que, compte tenu de la contribution des émissions d'autres appareils, le respect de ces limites garantit que les niveaux de perturbations harmoniques ne dépassent pas les niveaux de compatibilité définis dans l'IEC 61000-2-2.

Les matériels professionnels qui ne satisfont pas aux exigences du présent document peuvent être autorisés à être raccordés à certains types d'alimentations basse tension, si le manuel d'instructions précise qu'il faut demander au distributeur d'électricité l'autorisation de se raccorder. Des recommandations concernant cet aspect figurent dans l'IEC 61000-3-12.

5 Classification des appareils**5.1 Généralités**

Pour ce qui concerne la limitation des courants harmoniques, les appareils sont classés de la manière suivante:

Classe A:

Les appareils non spécifiés comme appartenant à la Classe B, C ou D doivent être considérés comme des appareils de classe A.

Exemples d'appareils de classe A:

– appareils triphasés équilibrés;

- appareils électrodomestiques à l'exclusion de ceux spécifiés comme appartenant à la classe B, C ou D;
- aspirateurs;
- appareils de nettoyage à haute pression;
- outils à l'exclusion des outils portatifs;
- variateurs de lumière indépendants à commande de phase;
- matériels audio;
- luminaires professionnels pour l'éclairage des scènes de théâtre et pour les studios.

NOTE 1 Les appareils dont on peut montrer qu'ils ont un effet significatif sur le réseau d'alimentation pourront être changés de classe dans une future édition du présent document, compte tenu des facteurs suivants:

- le nombre d'appareils utilisés;
- la durée d'utilisation;
- la simultanéité d'emploi;
- la puissance consommée;
- le spectre harmonique, y compris les phases.

Classe B:

- outils portatifs;
- matériel de soudage à l'arc qui n'est pas du matériel professionnel.

Classe C:

- appareils d'éclairage.

Classe D:

Appareils ayant une puissance spécifiée inférieure ou égale à 600 W, telle que définie en 6.3.2, ~~inférieure ou égale à 600 W~~, et qui sont des types suivants:

- ordinateurs individuels et écrans pour ordinateurs individuels;
- récepteurs de télévision;
- réfrigérateurs et congélateurs comportant un ou plusieurs entraînements à vitesse variable afin de commander un ou des moteurs de compresseur.

NOTE 2 Les limites pour la classe D sont réservées aux appareils dont on peut montrer, en vertu des facteurs énumérés dans la note 1 qu'ils ont un effet marqué sur le réseau public d'alimentation électrique.

5.2 Description des appareils d'éclairage

Dans le présent document, les appareils d'éclairage tels que définis en 3.13 comprennent:

- les lampes intégrées ~~et~~, les luminaires intégrés, les luminaires non intégrés, l'appareillage séparé de commande de l'éclairage;
- la partie destinée à l'éclairage des ~~appareils~~ équipements à fonctions multiples lorsqu'une des principales fonctions ~~primaires de ces appareils~~ est l'éclairage lumineux;
- ~~l'appareillage indépendant destiné à l'éclairage~~
- les appareils à rayonnement ultraviolet (UV) et infrarouge (IR);
- les enseignes publicitaires lumineuses;
- les variateurs de lumière indépendants, autres que ceux du type à commande de phase, pour les appareils d'éclairage;
- les dispositifs de commande DLT

Dans le présent document, les appareils d'éclairage tels que définis en 3.13 ne comprennent pas:

- les dispositifs d'éclairage incorporés dans des appareils ayant une fonction principale différente, tels que les photocopieurs, les rétroprojecteurs et les projecteurs de diapositives, ou employés à des fins d'indicateur ou d'éclairage de graduations;
- les appareils électrodomestiques dont la fonction principale n'est pas de produire et/ou de réguler et/ou de distribuer du rayonnement optique, mais qui contiennent une ou plusieurs lampes sources lumineuses avec ou sans interrupteur séparé (par exemple, une hotte de cuisine comportant une lampe source lumineuse incorporée);
- les variateurs de lumière indépendants à commande de phase;
- les luminaires professionnels pour l'éclairage des scènes de théâtre et pour les studios;
- les luminaires pour éclairage de secours qui émettent de la lumière uniquement lorsqu'ils sont en état de fonctionnement de secours;
- les appareils professionnels dont la fonction principale est de présenter des dispositifs d'éclairage à des fins d'exposition;
- les interrupteurs mécaniques et relais, et autres dispositifs simples qui assurent uniquement une commande marche/arrêt et qui ne produisent pas de courants déformés.

5.3 Alimentations de puissance externe

Les EPS doivent être classées selon les types d'appareils pour lesquels elles sont conçues, comme cela est spécifié dans leurs instructions d'utilisation.

NOTE Voir également l'Article B.17.

6 Exigences générales

6.1 Généralités

Les restrictions spécifiées en 6.2 s'appliquent également aux catégories d'appareils énumérées en 7.1 pour lesquelles aucune limite de courants harmoniques ne s'applique.

Les exigences et limites spécifiées dans le présent document 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 spécifiées.

Une méthode d'essai simplifiée est autorisée pour les appareils qui subissent de petites modifications ou mises à jour, à condition que, lors de précédents essais de conformité complets, on ait montré que les émissions en courant de l'appareil étaient inférieures à 60 % des limites applicables et que le THD du courant d'alimentation était inférieur à 15 %. La méthode d'essai simplifiée consiste à vérifier que la puissance active d'entrée de l'appareil modifié est située dans l'intervalle de ± 20 % autour de celle du produit soumis à l'essai initialement, et que le THD du courant d'alimentation est inférieur à 15 %. Les produits qui satisfont à ces exigences sont censés respecter les limites applicables, mais en cas de doute, le résultat d'un essai de conformité complet, selon les Articles 6 et 7, prévaut sur celui de cette méthode simplifiée.

6.2 Principes de commande

~~Les commandes asymétriques, selon la définition de l'IEC 60050-161:1990, 161-07-12, et le redressement simple alternance directement sur l'alimentation réseau ne peuvent être utilisés que dans les circonstances suivantes:~~

- ~~a) lorsqu'ils constituent la seule solution pratique permettant de détecter des conditions de non-sécurité, ou~~

- ~~b) lorsque la puissance active d'entrée qui est contrôlée est inférieure ou égale à 100 W, ou~~
- ~~c) lorsque l'appareil contrôlé est un appareil portatif, connecté par un cordon souple à deux conducteurs, et destiné à être utilisé pendant une courte durée, c'est-à-dire pendant quelques minutes seulement.~~

~~Si l'une de ces trois conditions est remplie, le redressement simple alternance peut être utilisé en toutes circonstances tandis que les commandes asymétriques ne peuvent être utilisées que pour la commande des moteurs.~~

~~NOTE 1 — Ce type d'appareils comprend, entre autres, les sèche-cheveux, les machines de cuisine électriques et les outils portatifs.~~

~~Les principes de commande symétrique qui peuvent produire des harmoniques jusqu'à et y compris le rang 40 dans le courant d'entrée peuvent être utilisés pour contrôler la puissance fournie à des éléments chauffants à condition que la pleine puissance d'entrée sinusoïdale soit inférieure ou égale à 200 W, ou que les limites données dans le Tableau 3 ne soient pas dépassées.~~

~~De tels principes de commande symétrique sont aussi autorisés pour le matériel professionnel à condition que~~

- ~~a) l'une des conditions précédentes soit remplie, ou que~~
- ~~b) les limites d'émission concernées conformément à l'Article 7 ne soient pas dépassées lorsque les essais sont réalisés aux bornes d'entrée d'alimentation, et que, de plus, les deux conditions suivantes soient remplies:~~
 - ~~1) il est nécessaire de contrôler de façon précise la température d'un élément chauffant dont la constante de temps thermique est inférieure à 2 s, et~~
 - ~~2) il n'existe aucune autre technique économiquement disponible.~~

~~Les matériels professionnels dont la fonction principale, considérée dans son ensemble, n'est pas de chauffer doivent être soumis à l'essai par rapport aux limites d'émission concernées conformément à l'Article 7.~~

~~NOTE 2 — Un exemple de produit dont la fonction principale n'est pas de chauffer est un photocopieur, tandis que le chauffage est considéré comme la fonction principale d'une cuisinière.~~

~~Les appareils domestiques à commande symétrique utilisés pendant une courte durée (sèche-cheveux par exemple) doivent être soumis à l'essai selon les conditions de la classe A.~~

~~Les appareils à commande asymétrique ou à redressement simple alternance qui sont autorisés suivant les conditions données ci-dessus, doivent de toute façon être conformes aux exigences du présent document en matière de courants harmoniques.~~

~~NOTE 3 — Lors de l'utilisation de commandes asymétriques ou d'un redressement simple alternance dans les circonstances susmentionnées, le courant d'entrée a une composante continue qui peut perturber certains types de dispositifs de protection en cas de défaut à la terre. Voir l'IEC TR 60755.~~

~~Les commandes asymétriques conformes à l'IEC 60050-161:1990, 161-07-12 et le redressement demi alternance directement sur l'alimentation réseau ne peuvent être utilisés que dans les circonstances suivantes:~~

- ~~a) lorsqu'ils constituent la seule solution pratique permettant de détecter des conditions de non-sécurité, ou~~
- ~~b) lorsque la puissance d'entrée active qui est contrôlée est inférieure ou égale à 100 W, ou~~
- ~~c) lorsqu'ils sont utilisés dans un appareil portatif, connecté par un cordon souple à deux conducteurs, et destiné à être utilisé pendant une courte durée, c'est-à-dire pendant quelques minutes seulement.~~

Si au moins une de ces trois conditions est remplie, le redressement demie-alternance peut être utilisé en toutes circonstances, tandis que les commandes asymétriques ne peuvent être utilisées que pour la commande des moteurs.

NOTE 1 Les appareils qui peuvent remplir la condition c) incluent, entre autres, les sèche-cheveux, les machines de cuisine électriques et les outils portatifs.

NOTE 2 Lors de l'utilisation de commandes asymétriques ou d'un redressement demie-alternance dans les circonstances ci-dessus, le courant d'entrée a une composante continue qui peut perturber certains types de dispositifs de protection en cas de défaut à la terre. Voir l'IEC TR 60755.

Les appareils à commande asymétrique ou à redressement demie-alternance qui sont autorisés dans les conditions données ci-dessus doivent de toute façon satisfaire aux exigences du présent document en matière d'harmoniques.

En général, les commandes symétriques peuvent être utilisées quelle que soit l'application et sans restriction particulière. Toutefois, les méthodes de commande symétrique qui peuvent produire les harmoniques entiers de la fréquence du réseau jusqu'au rang 40 inclus dans le courant d'entrée du réseau ne peuvent être utilisées pour contrôler la puissance fournie à des éléments chauffants que si au moins une des restrictions suivantes est satisfaite:

- la puissance active d'entrée parfaitement sinusoïdale de ces éléments chauffants est inférieure ou égale à 200 W, ou
- les limites données dans le Tableau 3 ne sont pas dépassées lorsque ces éléments chauffants sont actifs pendant les essais

De telles méthodes de commande symétrique sont aussi admises pour les appareils professionnels à condition que l'une des conditions ci-dessus soit satisfaite ou que les limites d'émission correspondantes selon l'Article 7 ne soient pas dépassées lorsque les essais sont réalisés aux bornes d'entrée d'alimentation, et que, de plus, les deux conditions suivantes soient remplies:

- il est nécessaire de contrôler de façon précise la température d'un élément chauffant dont la constante de temps thermique est inférieure à 2 s, et
- eure à 2 s, et
- il n'existe aucune autre technique économiquement disponible.

Les appareils professionnels dont la fonction principale, prise en considération dans son ensemble, n'est pas de chauffer doivent être soumis à l'essai par rapport aux limites d'émission correspondantes selon l'Article 7.

NOTE 3 Un exemple de produit dont la fonction principale, prise en considération dans son ensemble, n'est pas de chauffer est un photocopieur, tandis que le chauffage est considéré comme la fonction principale d'une cuisinière.

Pour les appareils domestiques utilisés pendant une courte durée (les sèche-cheveux, par exemple), les restrictions ci-dessus en matière de commande symétrique des éléments chauffants ne doivent pas s'appliquer, et les limites de la classe A doivent s'appliquer à la place.

Pour l'application du présent document, le redressement à diode n'est pas considéré comme étant une forme de commande.

6.3 Mesure des courants harmoniques

6.3.1 Configuration d'essai

Les composantes harmoniques doivent être mesurées conformément aux exigences indiquées à l'Annexe A pour le circuit d'essai et la source d'alimentation.

Les conditions d'essai spécifiques pour la mesure des courants harmoniques concernant certains types d'appareils sont indiquées à l'Annexe B, et **prévalent sur les conditions d'essai générales données ci-dessous.**

Pour les appareils non mentionnés en Annexe B, les essais d'émission doivent être effectués avec les commandes de fonctionnement ou les programmes automatiques de l'utilisateur réglés sur le mode censé produire le courant harmonique total (*THC*) maximal dans des conditions normales de fonctionnement. Ceci définit la configuration de l'appareil pendant les essais d'émission et non une exigence pour mesurer le *THC* ou pour effectuer des recherches afin de déterminer les émissions dans le cas le plus défavorable.

Les limites de courant harmonique spécifiées à l'Article 7 sont applicables aux courants de phase, mais pas aux courants dans le conducteur de neutre. Néanmoins, pour les appareils monophasés, il est permis de mesurer les courants dans le conducteur de neutre à la place des courants dans le conducteur de phase.

L'appareil est soumis à l'essai tel qu'il est présenté par le fabricant, et conformément aux informations fournies par ce dernier. Un rodage du moteur par le fabricant peut s'avérer nécessaire avant les essais afin d'assurer que les résultats obtenus correspondent à une utilisation normale.

6.3.2 Procédure de mesure

~~L'~~ Les essais doivent être effectués ~~selon les~~ conformément aux exigences générales données en 6.3.3 et dans l'Annexe B, selon ce qui est applicable. ~~La durée de l'essai doit être telle que définie en 6.3.4.~~ Des recommandations complémentaires sont données en 6.3.3 et en 6.3.4.

La mesure des courants harmoniques doit être effectuée comme suit:

- pour chaque rang harmonique, mesurer le courant harmonique efficace lissé sur 1,5 s, dans chaque fenêtre temporelle de la transformée de Fourier discrète (TFD), comme défini dans l'IEC 61000-4-7:2002 et l'IEC 61000-4-7:2002 /AMD1:2008;
- calculer la moyenne arithmétique des valeurs mesurées dans les fenêtres temporelles de la TFD, sur la période d'observation complète telle que définie en 6.3.4.

La valeur de la puissance **active** d'entrée à utiliser pour le calcul des limites doit être déterminée comme suit:

- mesurer la puissance active d'entrée lissée sur 1,5s, dans chaque fenêtre temporelle de la TFD;
- déterminer la valeur maximale des valeurs mesurées de la puissance **active d'entrée** dans les fenêtres temporelles de la TFD, sur la durée complète de l'essai.

~~NOTE. La puissance active d'entrée fournie à l'élément de lissage de l'instrument de mesure tel que défini dans l'IEC 61000-4-7 est la puissance active d'entrée dans chaque fenêtre temporelle de la TFD.~~

Les courants harmoniques et la puissance active d'entrée doivent être mesurés dans les mêmes conditions d'essai, mais peuvent ne pas être mesurés simultanément.

Le fabricant peut spécifier toute valeur de la puissance qui est située dans l'intervalle de $\pm 10\%$ autour de la valeur réelle mesurée et l'utiliser pour déterminer les limites applicables lors de l'essai initial du fabricant pour évaluer la conformité du produit. Les valeurs mesurées et spécifiées de la puissance, telles que définies en 6.3.2, doivent être documentées dans le rapport d'essai.

Si la valeur de la puissance trouvée par mesure pendant des essais d'émission autres que l'essai initial du fabricant pour évaluer la conformité du produit, et mesurée selon les termes de 6.3.2, n'est pas inférieure à 90 % ni supérieure à 110 % de la valeur de la puissance

spécifiée par le fabricant dans le rapport d'essai (voir 6.3.3.5), la valeur spécifiée doit être utilisée pour établir les limites. Si la valeur mesurée est située en dehors de cet intervalle de tolérance autour de la valeur spécifiée, la puissance mesurée doit être utilisée pour établir les limites.

Pour les appareils de classe C, le courant fondamental ~~et le facteur de puissance~~, spécifiés par le fabricant, ~~doivent~~ **doit** être utilisés pour le calcul des limites ~~(voir 3.6)~~. La composante fondamentale du courant ~~et le facteur de puissance sont~~ **est** mesurée et spécifiée par le fabricant de la même façon que la puissance est mesurée et spécifiée pour le calcul des limites applicables à la classe D. ~~La valeur utilisée pour le facteur de puissance doit être obtenue avec la même fenêtre de mesure TFD que la valeur employée pour la composante fondamentale du courant.~~

6.3.3 Exigences générales et recommandations

6.3.3.1 Répétabilité

Il convient que la répétabilité (voir 3.15) de la valeur moyenne pour les courants harmoniques individuels d'un rang ≤ 11 sur la période d'observation complète pour les essais ~~doit être~~ **soit** meilleure que $\pm$ (5 % de la limite applicable + 1 mA), lorsque les conditions suivantes sont remplies:

- le même appareil en essai (EUT) (pas un autre appareil du même type, ~~aussi semblable soit-il~~ **mais le même échantillon**);
- le même système d'essai;
- le même emplacement;
- des conditions d'essai identiques;
- des conditions climatiques identiques, si applicable.

~~Cette exigence de répétabilité a pour but de définir la période d'observation nécessaire, voir 6.3.4. Elle n'est pas destinée à servir de critère d'acceptation ou de rejet pour l'évaluation de la conformité aux exigences du présent document.~~

Il convient que la répétabilité de la valeur moyenne pour les courants harmoniques individuels d'un rang > 11 dans les mêmes conditions soit meilleure que $\pm$ (10 % de la limite applicable + 1 mA).

Cette recommandation de répétabilité peut servir à définir la période d'observation nécessaire lorsque cette période n'est pas spécifiée par le Tableau 4 ou l'Annexe B. Toutefois, cette recommandation ne sert en aucun cas de critère d'acceptation ou de rejet pour l'évaluation de la conformité aux exigences du présent document.

Pour éviter toute ambiguïté, dans les cas où toutes les limites concernées sont satisfaites, les résultats d'essai doivent être acceptés comme démontrant la conformité, même si les valeurs de répétabilité dépassent les valeurs recommandées dans ce paragraphe.

6.3.3.2 Reproductibilité

La reproductibilité (voir 3.16) des mesures sur le même EUT avec des systèmes d'essai différents ne peut pas être calculée de façon définitive de manière à s'appliquer à toutes les combinaisons possibles d'EUT, d'appareil de mesure des harmoniques et d'alimentation d'essai, mais elle peut être estimée meilleure que $\pm$ (1 % + 10 mA), où le 1 % signifie 1 % de la valeur moyenne du courant d'entrée total prise sur la période d'observation complète pour les essais. Par conséquent, des différences dans les résultats inférieures à cette valeur de courant sont considérées comme négligeables, mais dans certains cas une valeur plus élevée est possible.

Pour éviter tout doute dans de tels cas, les résultats d'essai, obtenus en différents emplacements ou en différentes occasions, qui montrent que toutes les limites appropriées sont respectées doivent être acceptés comme preuve de conformité, même si les résultats peuvent s'écarter au-delà des valeurs de répétabilité et de reproductibilité données ci-dessus.

NOTE La variabilité (voir 3.17) des mesures sur différents EUT du même type, n'ayant pas de différences intentionnelles, peut être accrue par les tolérances pratiques sur les composants et d'autres effets, tels que les interactions possibles entre les caractéristiques de l'EUT et celles de l'instrument de mesure ou de l'alimentation du réseau. Les résultats de ces effets ne peuvent être quantifiés dans le présent document, pour les mêmes raisons que dans le cas de la reproductibilité. Le second alinéa de 6.3.3.2 s'applique aussi dans le cas de la variabilité.

Une concession pour ce qui concerne les valeurs des limites, en vue d'autoriser une éventuelle variabilité, ne relève pas du domaine d'application du présent document.

6.3.3.3 Démarrage et arrêt

Lors de la mise en marche d'un appareil ou lors de son arrêt, manuel ou automatique, les courants harmoniques et la puissance ne sont pas pris en compte pendant les premières 10 s qui suivent cette commutation.

L'équipement en essai ne doit pas être dans le mode veille (voir 3.14) pendant plus de 10 % de toute période d'observation.

6.3.3.4 Application des limites

Les valeurs moyennes des courants harmoniques individuels, prises sur la période d'observation complète pour les essais, doivent être inférieures ou égales aux limites applicables.

Pour chaque rang harmonique, toutes les valeurs du courant harmonique efficace lissé sur 1,5 s, tel que défini en 6.3.2, doivent être:

- a) soit inférieures ou égales à 150 % des limites applicables,
- b) soit inférieures ou égales à 200 % des limites applicables si les trois conditions suivantes sont simultanément remplies:
 - 1) l'EUT est un appareil de classe A pour les harmoniques,
 - 2) l'excursion au-delà de 150 % des limites applicables dure moins de 10 % de la période d'observation pour les essais ou moins de 10 min au total (à l'intérieur de la période d'observation pour les essais), selon la valeur qui est la plus petite, et
 - 3) la valeur moyenne du courant harmonique, prise sur la période d'observation complète pour les essais, est inférieure à 90 % des limites applicables.

Les courants harmoniques inférieurs à 0,6% du courant d'entrée moyen mesuré dans les conditions d'essai, ou inférieurs à 5 mA, ~~selon la valeur qui est la plus grande~~ si cette dernière valeur est plus grande, ne sont pas pris en compte. Cette exclusion ne s'applique qu'à la comparaison entre les courants harmoniques individuels et les limites.

Pour les harmoniques de rang impair égal ou supérieur à 21, la valeur moyenne obtenue pour chaque harmonique impair individuel sur la période d'observation complète, calculée à partir des valeurs efficaces lissées sur 1,5 s conformément à 6.3.2, peut dépasser de 50 % les limites applicables, sous réserve que les conditions suivantes soient remplies:

- le ~~courant harmonique impair partiel~~ POHC mesuré ne dépasse pas le ~~courant harmonique impair partiel~~ POHC qui peut être calculé à partir des limites applicables;
- toutes les valeurs des courants harmoniques individuels efficaces lissés sur 1,5 s doivent être inférieures ou égales à 150 % des limites applicables.

Ces exemptions (l'utilisation du ~~courant harmonique impair partiel~~ POHC pour les valeurs moyennes et de la limite à court terme égale à 200 % pour les valeurs individuelles lissées sur 1,5 s) sont mutuellement exclusives et ne doivent pas être utilisées ensemble.

Les informations détaillées du calcul du POHC sont définies à l'Annexe C.

6.3.3.5 Rapport d'essai

Le rapport d'essai peut être basé sur les informations fournies par le fabricant à un laboratoire d'essais, ou être un document dans lequel sont consignées les informations détaillées sur les essais effectués directement par le fabricant. Il doit comprendre toutes les informations utiles quant aux conditions d'essai, la période d'observation pour les essais, et, lorsque cela s'applique pour établir les limites, la puissance active ou le courant fondamental ~~et le facteur de puissance~~.

6.3.4 Période d'observation pour les essais

Les périodes d'observation (T_{obs}) pour quatre types différents de comportement d'un appareil sont examinées et décrites dans le Tableau 4.

6.4 Appareil en rack ou en boîtier

Lorsque des pièces d'appareil individuellement autonomes sont installées dans un rack ou un boîtier, elles sont considérées comme étant individuellement raccordées au réseau d'alimentation. Le rack ou le boîtier peut ne pas être soumis à l'essai dans son intégralité.

6.5 Équipements à fonctions multiples

Sauf spécification contraire dans le présent document, les équipements à fonctions multiples comportant plusieurs fonctions indépendantes doivent être soumis à l'essai selon les dispositions suivantes.

Les équipements à fonctions multiples peuvent être soumis à l'essai avec chaque fonction fonctionnant seule si cela peut être obtenu avec un effort raisonnable. Les équipements ainsi soumis à l'essai satisfont aux exigences du présent document lorsque chaque fonction a satisfait aux exigences de la classe correspondante d'appareils appartenant à la fonction.

Pour les équipements pour lesquels le fonctionnement de chaque fonction seule n'est pas évident, des instructions d'essai expliquant comment la fonction peut être utilisée seule peuvent être fournies. Ces instructions peuvent spécifier les modifications internes de l'équipement, uniquement dans le but de faire fonctionner des fonctions indépendantes au cours de l'essai. L'équipement doit être soumis à l'essai en conséquence. Le rapport d'essai doit contenir une description détaillée de la manière dont les essais séparés des fonctions indépendantes ont été obtenus et dont les essais ont été réalisés.

Si aucune instruction d'essai n'est indiquée ou s'il s'avère impossible de soumettre l'équipement à l'essai avec chaque fonction utilisée seule, l'équipement satisfait à la présente norme s'il respecte les limites correspondantes les plus strictes lorsque toutes les fonctions sont utilisées en même temps. Toutefois, si l'une des fonctions peut être clairement identifiée comme étant la fonction principale par rapport aux autres fonctions, l'équipement peut être soumis à l'essai avec toutes les fonctions utilisées simultanément par rapport aux limites de la fonction principale.

onctions peut être clairement identifiée comme étant la fonction principale par rapport aux autres fonctions, l'équipement peut être soumis à l'essai avec toutes les fonctions utilisées simultanément par rapport aux limites de la fonction principale.

NOTE Par exemple, la fonction principale d'un réfrigérateur dont la porte est équipée d'un écran TV est toujours le refroidissement.

7 Limites des courants harmoniques

7.1 Généralités

La procédure pour appliquer les limites et évaluer les résultats est présentée dans la Figure 1.

Pour les catégories suivantes d'appareils, il n'est pas spécifié de limites dans le présent document:

NOTE 1 Des limites pourront être définies ultérieurement dans un amendement ou une révision du document.

- les appareils d'éclairage ayant une puissance assignée strictement inférieure à 5 W;
- les appareils ayant une puissance assignée inférieure ou égale à 75 W, autres que les appareils d'éclairage;

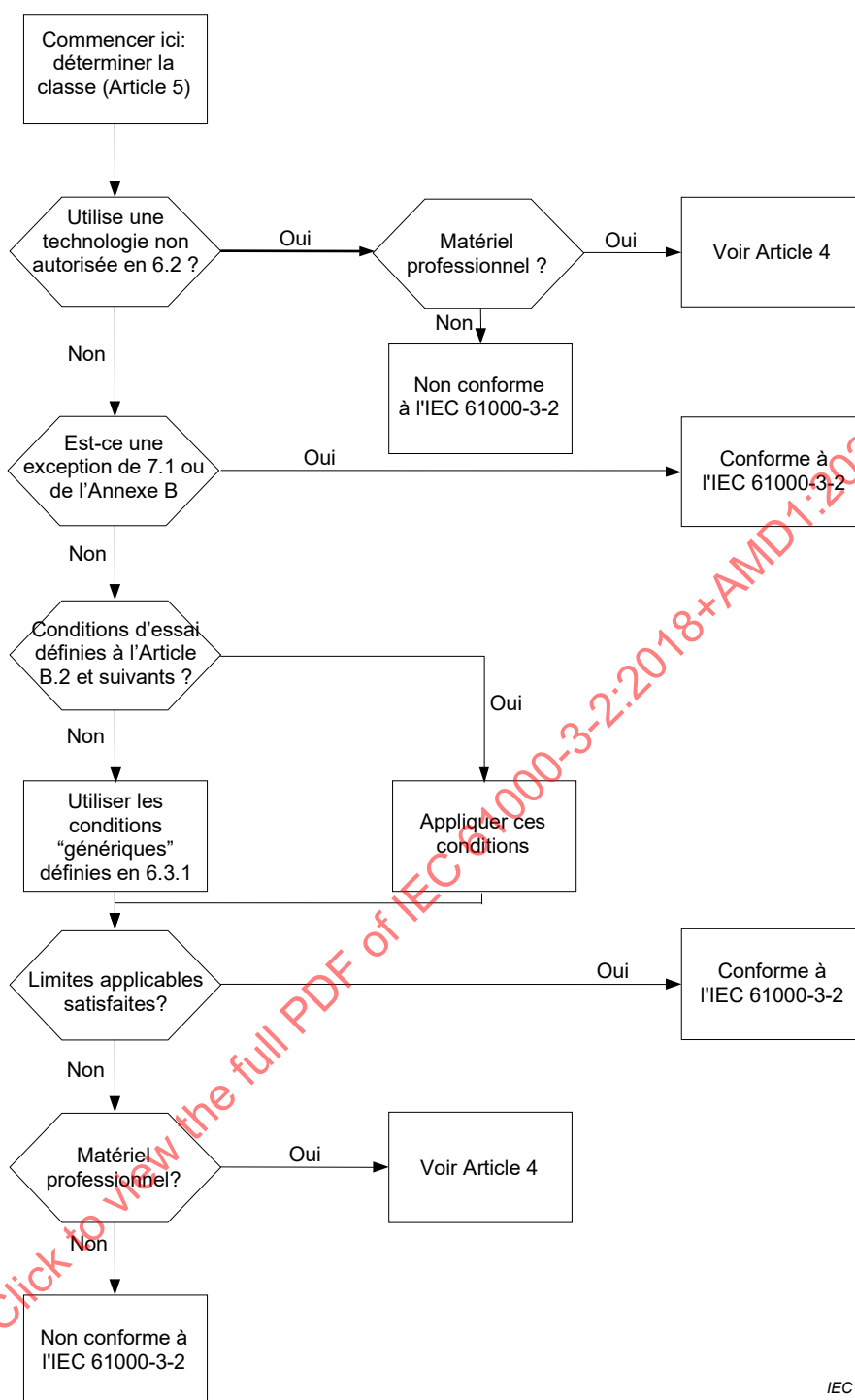
NOTE 2 Cette valeur pourra être réduite à l'avenir de 75 W à 50 W, sous réserve de l'approbation par les Comités nationaux à ce moment-là.

- les matériels professionnels ayant une puissance assignée totale supérieure à 1 kW;
- ~~– les éléments chauffants à commande symétrique ayant une puissance assignée inférieure ou égale à 200 W;~~
- les variateurs de lumière indépendants à commande de phase
 - ayant une puissance assignée inférieure ou égale à 1 kW lorsqu'ils font fonctionner des lampes à incandescence;
 - ayant une puissance assignée inférieure ou égale à 200 W pour les variateurs de lumière en mode de coupure sur front descendant et pour les variateurs de lumière à commande de phase universels avec le mode par défaut réglé en mode de coupure sur front descendant, lorsqu'ils font fonctionner des appareils d'éclairage autres que des lampes à incandescence;
 - ayant une puissance assignée inférieure ou égale à 100 W pour les variateurs de lumière en mode de coupure sur front montant et pour les variateurs de lumière à commande de phase universels sans mode par défaut réglé en mode de coupure sur front descendant, lorsqu'ils font fonctionner des appareils d'éclairage autres que des lampes à incandescence.

Clarification: Pour les variateurs de lumière indépendants à commande de phase destinés à être utilisés avec des lampes à incandescence et d'autres types d'appareils d'éclairage et ayant une puissance assignée supérieure à 100 W ou 200 W (selon le type de variateur de lumière à commande de phase) et inférieure ou égale à 1 000 W, aucune limite ne s'applique au variateur de lumière lorsqu'il fait fonctionner des lampes à incandescence, mais des limites s'appliquent en revanche lorsqu'il fait fonctionner des appareils d'éclairage autres que des lampes à incandescence.

NOTE 3 Le seuil bas pour les variateurs de lumière en mode de coupure sur front montant, et pour les variateurs de lumière à commande de phase universels sans mode par défaut réglé en mode de coupure sur front descendant, est inférieur au seuil bas pour les variateurs de lumière en mode de coupure sur front descendant, dans la mesure où les émissions harmoniques de rangs élevés produites par les variateurs de lumière en mode de coupure sur front montant sont significativement plus élevées lorsque ces variateurs sont chargés avec des ~~lampes~~ sources lumineuses autres que des lampes à incandescence.

Aucune limite n'est spécifiée pour les éléments chauffants à commande symétrique dont la puissance d'entrée active qui est contrôlée est inférieure ou égale à 200 W.



IEC

Figure 1 – Organigramme pour déterminer la conformité

7.2 Limites pour les appareils de classe A

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

Les amplificateurs audio doivent être soumis à l'essai conformément à l'Article B.3. Les variateurs de lumière indépendants à commande de phase pour les appareils d'éclairage doivent être soumis à l'essai conformément à l'Article B.6.

7.3 Limites pour les appareils de classe B

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

7.4 Limites pour les appareils de classe C

7.4.1 Généralités

Les appareils d'éclairage doivent être soumis à l'essai conformément à l'Article B.5.

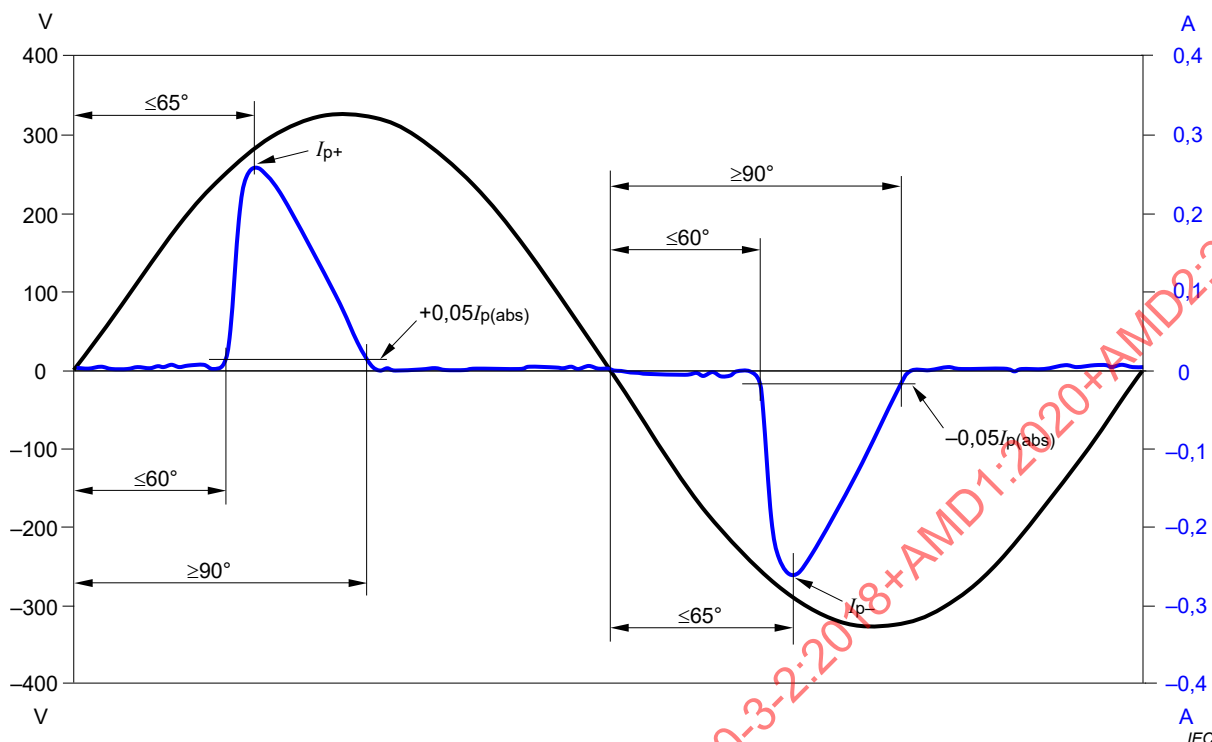
Si l'appareil d'éclairage ne satisfait pas aux exigences de 7.4.2 ou 7.4.3 en raison de la contribution harmonique d'un module de commande ayant une puissance active d'entrée ≤ 2 W, la contribution de ce module de commande peut ne pas être prise en compte à condition qu'il soit possible de mesurer séparément les courants d'alimentation du module de commande et du reste de l'appareil et que le reste de l'appareil appelle le même courant au cours des essais d'émission que dans les conditions normales de fonctionnement.

7.4.2 Puissance assignée > 25 W

Pour les luminaires avec lampes à incandescence et variation de lumière incorporée à commande de phase ayant une puissance assignée supérieure à 25 W, les harmoniques du courant d'entrée ne doivent pas dépasser les limites indiquées au Tableau 1.

Pour tous les autres appareils d'éclairage ayant une puissance assignée supérieure à 25 W, les harmoniques du courant d'entrée ne doivent pas dépasser les limites relatives indiquées au Tableau 2. Pour les types d'appareils d'éclairage qui comprennent des dispositifs de commande (par exemple, variation de lumière, couleur), les harmoniques du courant d'entrée ne doivent pas dépasser les valeurs de courant harmonique déduites des limites en pourcentage indiquées au Tableau 2 pour la condition de puissance active d'entrée maximale ($P_{\max}$) lorsque l'essai est effectué dans chacune des deux conditions suivantes:

- les dispositifs de commande sont réglés pour obtenir $P_{\max}$;
- les dispositifs de commande sont réglés sur la position censée produire le courant harmonique total (THC) maximal dans la plage de puissance active d'entrée [$P_{\min}$, $P_{\max}$], où
 - $P_{\min} = 5$ W, si $P_{\max} \leq 50$ W;
 - $P_{\min} = 10$ % de $P_{\max}$, si 50 W < $P_{\max} \leq 250$ W;
 - $P_{\min} = 25$ W, si $P_{\max} > 250$ W.

7.4.3 Puissance assignée ≥ 5 W et ≤ 25 W

NOTE $I_{p(abs)}$ est la valeur absolue maximale de I_{p+} et I_{p-} .

Figure 2 – Illustration des paramètres en déphasage relatif et en courant décrits en 7.4.3

Les appareils d'éclairage ayant une puissance assignée supérieure ou égale à 5 W et inférieure ou égale à 25 W doivent satisfaire à l'un des trois ensembles d'exigences suivants:

- les courants harmoniques ne doivent pas dépasser les limites proportionnelles à la puissance indiquées dans la colonne 2 du Tableau 3;
- 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 atteigne le seuil de 5 % en courant à 60° ou avant, qu'elle ait sa valeur de crête à 65° ou avant et qu'elle ne retombe pas en dessous du seuil de 5 % en courant avant 90°, par référence à tout passage par zéro du fondamental de la tension d'alimentation. Le seuil en courant correspond à 5 % de la valeur absolue la plus élevée de la valeur de crête qui se produit dans la fenêtre de mesure, et les mesures de déphasage sont effectuées sur le cycle qui inclut cette valeur absolue de la valeur de crête (voir Figure 2). Les composantes de courant avec des fréquences supérieures à 9 kHz ne doivent pas influencer cette évaluation (un filtre semblable à celui décrit en 5.3 de l'IEC 61000-4-7:2002 et de l'IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008 peut être utilisé). Si la forme d'onde inclut un composant de type bruit qui rend difficile la détermination des angles de phase avec certains instruments destinés à être conformes à l'IEC 61000-4-7, un oscilloscope ou tout autre dispositif de mesure dans le domaine temporel peut être utilisé, s'il satisfait à la même exigence de limitation de largeur de bande. Ceci peut être obtenu, par exemple, par filtrage et/ou acquisition des données en combinaison avec les opérations FFT/IFFT;

NOTE 1 Des informations complémentaires figurent dans l'IEC 61000-3-2:2018/AMD1:2020/ISH1:2021.

- la THD ne doit pas dépasser 70 %. L'amplitude du courant harmonique de rang 3, exprimée en pourcentage du courant fondamental, ne doit pas dépasser 35 %, l'amplitude du courant harmonique de rang 5 ne doit pas dépasser 25 %, l'amplitude du courant

harmonique de rang 7 ne doit pas dépasser 30 %, les amplitudes des courants harmoniques de rangs 9 et 11 ne doivent pas dépasser 20 % et l'amplitude du courant harmonique de rang 2 ne doit pas dépasser 5 %.

Si l'appareil d'éclairage comprend des dispositifs de commande (par exemple, variation de lumière, couleur) ou s'il est spécifié pour commander des charges multiples, alors les mesures sont effectuées uniquement pour le réglage des commandes et la charge de ~~lamps~~ **sources lumineuses** qui donnent la puissance active d'entrée maximale.

NOTE 2 L'exigence précédente est fondée sur l'hypothèse selon laquelle, pour les appareils d'éclairage utilisant une commande autre qu'une commande de phase, le *THC* diminue lorsque la puissance d'entrée est réduite.

7.5 Limites pour les appareils de classe D

~~Pour les appareils de classe D, les courants harmoniques et la puissance doivent être mesurés comme défini en 6.3.2. Les courants d'entrée aux fréquences harmoniques ne doivent pas dépasser les valeurs qui peuvent être déduites du Tableau 3 conformément aux exigences spécifiées en 6.3.3 et 6.3.4.~~

Les harmoniques du courant d'entrée ne doivent pas dépasser les valeurs déduites de la colonne du milieu 2 du Tableau 3 conformément à la valeur de puissance déterminée en 6.3.2 ou les valeurs spécifiées de la colonne de droite du Tableau 3 si celles-ci sont plus faibles.

Tableau 1 – Limites pour les appareils de classe A

Rang harmonique h	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
$15 \leq h \leq 39$	$0,15 \frac{15}{h}$
Harmoniques pairs	
2	1,08
4	0,43
6	0,30
$8 \leq h \leq 40$	$0,23 \frac{8}{h}$

Tableau 2 – Limites pour les appareils de classe C ^a

Rang harmonique h	Courant harmonique maximal autorisé exprimé en pourcentage du courant d'entrée à la fréquence fondamentale %
2	2
3	30 → 27 ^b
5	10
7	7
9	5
$11 \leq h \leq 39$ (harmoniques impairs uniquement)	3

^a Pour certains produits de classe C, d'autres limites d'émission s'appliquent (voir 7.4).

^b ~~λ est le facteur de puissance du circuit.~~ La limite est déterminée selon l'hypothèse concernant les technologies d'éclairage modernes dont les facteurs de puissances sont d'au moins 0,90.

Tableau 3 – Limites pour les appareils de classe D

Rang harmonique h	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
$13 \leq h \leq 39$ (harmoniques impairs uniquement)	$\frac{3,85}{h}$	Voir Tableau 1

Tableau 4 – Période d'observation pour les essais

Type de comportement d'un appareil	Période d'observation
Quasi stationnaire	T_{obs} de durée suffisante pour , de sorte à pouvoir satisfaire aux exigences recommandations de répétabilité données en 6.3.3.1
Cyclique court ($T_{\text{cycle}} \leq 2,5$ min)	$T_{\text{obs}} \geq 10$ cycles (méthode de référence) ou T_{obs} de durée ou synchronisation suffisante pour , de sorte à pouvoir satisfaire aux exigences recommandations de répétabilité données en 6.3.3.1 ^a
Aléatoire	T_{obs} de durée suffisante pour , de sorte à pouvoir satisfaire aux exigences recommandations de répétabilité données en 6.3.3.1
Cyclique long ($T_{\text{cycle}} > 2,5$ min)	Cycle complet du programme de l'appareil (méthode de référence) ou une période représentative de 2,5 min considérée par le fabricant comme étant devant correspondre à la période de fonctionnement avec le THC le plus élevé

^a Le terme "synchronisation" signifie que la période d'observation totale a une durée suffisamment proche d'un nombre entier exact de cycles de l'appareil pour que les ~~exigences~~ recommandations de répétabilité décrites en 6.3.3.1 soient satisfaites.

8 Conformité au présent document

8.1 Utilisation des méthodes d'essai

Sauf indication contraire, si le présent document offre la possibilité d'évaluer les harmoniques avec un choix de méthodes d'essai et de limites associées, l'une de ces options peut être utilisée.

L'appareil est réputé satisfaire au présent document en ce qui concerne les caractéristiques CEM concernées lorsque l'une des méthodes d'essai donne un résultat satisfaisant aux exigences applicables.

S'il s'avère nécessaire de vérifier le résultat d'évaluation de la conformité d'origine, l'option choisie au départ doit être utilisée pour éviter les incertitudes excessives induites par l'application de méthodes d'essai différentes.

8.2 Règles de décision et incertitude de mesure

8.2.1 Mesures avec un instrument conforme à l'IEC 61000-4-7, classe I

La règle de décision suivante s'applique: les résultats des mesures doivent être comparés directement avec les limites. Des calculs supplémentaires d'une incertitude de mesure ne sont pas exigés. Les méthodes d'essai spécifiées dans le présent document réduisent le nombre de sources principales d'incertitude.

NOTE 1 Cette règle de décision est une application de la méthode dite "acceptation simple" (précédemment appelée méthode d'exactitude), décrite dans le Guide IEC 115:2023, 3.1.4, 4.2.2 et 4.3 comme suit:

Guide IEC 115:2023, 4.2.2.

"Les méthodes d'essai utilisées dans le cadre de la méthode OC du système IECEE sont par nature des normes constituant un consensus. Les critères utilisés pour déterminer la conformité aux exigences sont la plupart du temps fondés sur un consensus quant aux limites applicables au résultat d'essai. Le dépassement de la limite dans une faible proportion ne donne pas lieu à un danger imminent. Les méthodes d'essai utilisées peuvent inclure une indication stipulant l'incertitude de mesure maximale admissible attendue lorsque la méthode est utilisée. Historiquement, et encore aujourd'hui, les laboratoires d'essai ont utilisé des équipements respectant l'état de l'art et n'ont pas pris en compte l'incertitude de mesure pour comparer les résultats d'essai aux limites de spécification: les résultats observés ont été comparés directement aux limites indiquées dans la norme. Des normes de sécurité ont été élaborées dans ce domaine et les limites de spécification données dans les normes reflètent cette pratique. Cette pratique constitue la base d'utilisation de la règle de décision d'acceptation simple, dans le cadre de la méthode OC du système IECEE (voir 4.3.3)."

Guide IEC 115:2023, extrait du 4.3.3:

"Lors de la comparaison des résultats de mesure obtenus aux limites applicables conformément à la spécification des normes IEC, la décision de conformité est prise sans appliquer l'incertitude de mesure. Voir Figure 1. Cela est souvent désigné comme une "acceptation simple".

NOTE 2 Les références à CTL OD 5014 ou IECEE OD-5014 "IEC system of conformity assessment schemes for electrotechnical equipment and components" dans le Guide IEC 115 ou une norme pour l'évaluation des laboratoires sont annulées et remplacées par la référence à l'IEC 61000-4-7.

8.2.2 Mesures avec un instrument conforme à l'IEC 61000-4-7, classe II

Une règle de décision fondée sur le Guide IEC 115:2023, 4.3.4, doit être appliquée et une analyse détaillée de l'incertitude de mesure doit être réalisée.

NOTE Des recommandations pour le calcul de l'incertitude de mesure peuvent être trouvées dans l'IEC TR 61000-1-6.

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 de l'équipement en essai (EUT) doivent être mesurés conformément aux circuits donnés dans ~~les figures suivantes~~:

- La Figure A.1 pour les appareils monophasés;
- La Figure A.2 pour les appareils triphasés.

Un ~~appareil~~ équipement de mesure conforme à l'IEC 61000-4-7:2002 et à l'IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008 doit être utilisé. ~~Des conditions d'essai spécifiques pour certains types d'appareils sont données dans l'Annexe B.~~

A.2 Source d'alimentation

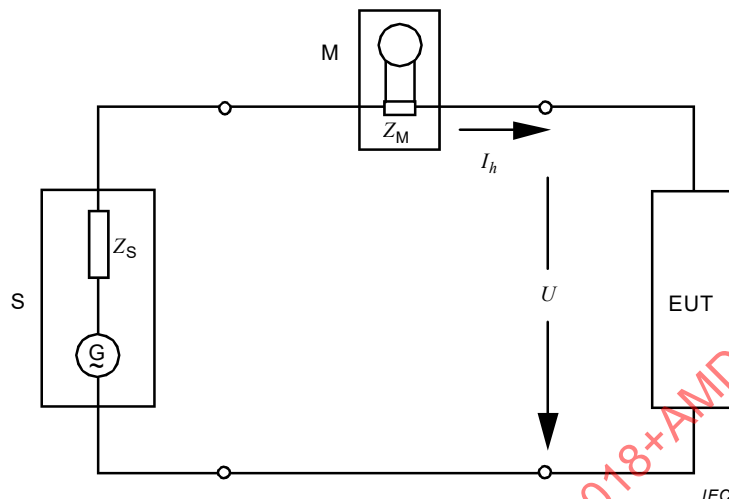
Pendant les mesures, la tension d'essai (U) aux bornes de l'équipement en essai doit satisfaire aux exigences suivantes.

- 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 doit être 230 V ou 400 V respectivement pour les alimentations monophasées et pour les alimentations triphasées. La tension d'essai doit être maintenue à $\pm 2,0$ % et la fréquence à $\pm 0,5$ % de la valeur nominale.
- Dans le cas d'une alimentation triphasée, l'angle entre les vecteurs de la tension fondamentale, appliqué à chaque paire de phases d'une source triphasée, doit être de $120^\circ \pm 1,5^\circ$.
- ~~Les taux d'harmoniques de la tension d'essai (U) ne doivent pas dépasser les valeurs suivantes lorsque l'EUT est connecté dans les conditions normales d'utilisation~~ Le rapport des harmoniques de tension sur la valeur efficace de U ne doit pas dépasser les valeurs suivantes:
 - 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 rangs 2 à 10;
 - 0,1 % pour les harmoniques de rangs 11 à 40.
- La valeur crête de la tension d'essai doit être comprise entre 1,40 fois et 1,42 fois (inclus) sa valeur efficace et doit être atteinte entre 87° et 93° (inclus) après le passage par zéro de la tension d'essai. Cette exigence n'est pas applicable lorsqu'un appareil de classe A ou B est soumis à l'essai.

Les valeurs des impédances Z_S et Z_M des Figures A.1 et A.2 ne sont pas spécifiées, mais elles doivent être suffisamment faibles pour que les exigences de l'Article A.2 soient satisfaites. Ceci est vérifié en mesurant les caractéristiques de la tension d'alimentation au point de raccordement de l'EUT à l'appareil de mesure. On peut trouver davantage d'informations dans l'IEC 61000-4-7.

Dans certains cas particuliers, des précautions spéciales peuvent être nécessaires pour éviter une résonance entre l'inductance interne de la source et les capacités de l'équipement en essai.

Pour certains types d'appareils, tels que les redresseurs monophasés non contrôlés, certaines amplitudes harmoniques varient beaucoup avec la tension d'alimentation. Pour réduire au minimum la variabilité, il est recommandé de maintenir la tension au point de raccordement de l'EUT à l'appareil de mesure à 230 V ou $400\text{ V} \pm 1,0\text{ V}$, évaluée sur la même fenêtre d'observation de 200 ms que celle utilisée pour l'évaluation des harmoniques.



Légende

S source d'alimentation

M appareil de mesure

EUT équipement en essai

U tension d'essai

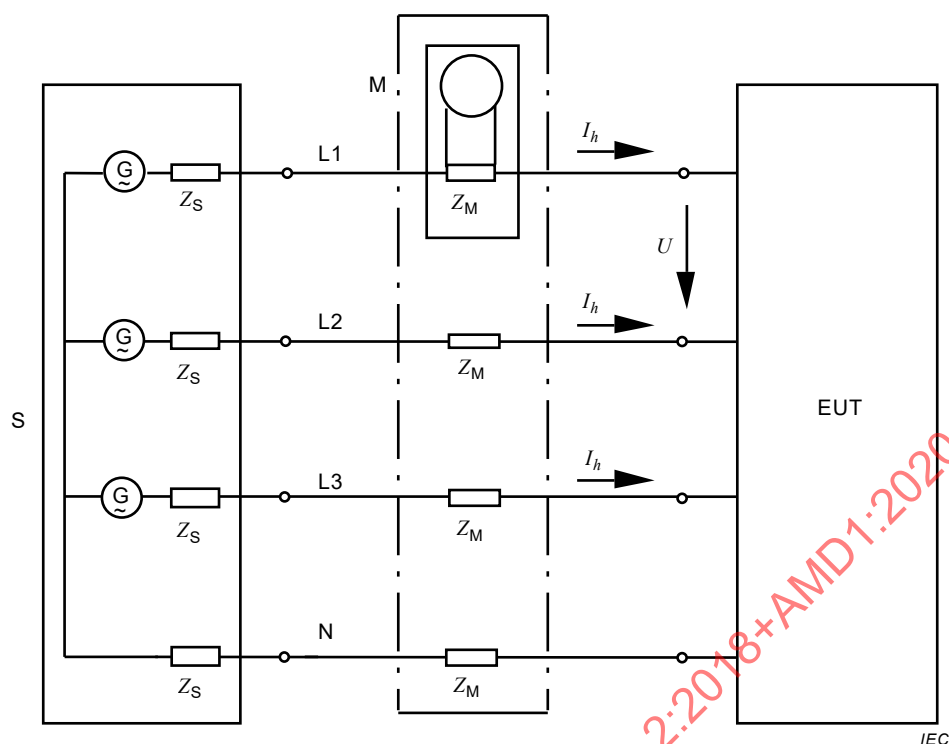
Z_M impédance d'entrée de l'appareil de mesure

Z_S impédance interne de la source d'alimentation

I_h composante harmonique de rang h du courant de phase

G tension en circuit ouvert de la source d'alimentation

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

**Légende**

- S source d'alimentation
M appareil de mesure
EUT équipement en essai
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_h composante harmonique de rang h du courant de phase
 U tension d'essai (présentée en exemple entre les phases L1 et L2)

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

Annexe B (normative)

Conditions ~~des~~ d'essais ~~de type~~ particulières

B.1 Généralités

Les conditions d'essai pour la mesure des courants harmoniques associés à certains types d'appareils sont données dans les Articles B.2 à B.16~~17~~.

NOTE Les comités de produits sont invités à soumettre au SC 77A de l'IEC des propositions pour des conditions d'essai définies pour des produits spécifiques, afin de les inclure dans l'Annexe B.

B.2 ~~Conditions d'essai des~~ Récepteurs de télévision (TV)

B.2.1 Exigences 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.

Le récepteur de télévision doit être alimenté par un signal d'entrée conformément à B.2.2.1, et les réglages de l'image et du niveau sonore, ainsi que les fonctions économie d'énergie, doivent être réglés conformément aux paragraphes B.2.2.2 à B.2.2.4. Les réglages pour lesquels aucune exigence spécifique n'a été définie en B.2.2 doivent être mis dans les conditions par défaut dans lesquelles le récepteur de télévision est livré au client pour un usage domestique.

B.2.2 Conditions de mesure

B.2.2.1 Signal d'entrée

Tout signal d'entrée (radiofréquence ou en bande de base), contenant les signaux vidéo et audio tels que spécifiés en B.2.2.1, peut être utilisé. Le récepteur de télévision est réglé de façon à reproduire le contenu du signal d'entrée. Le niveau du signal doit être suffisamment élevé, de sorte que l'image affichée en plein écran ne présente pas de bruit ni d'erreur binaire.

Le signal vidéo ~~est le signal de barres de couleur, tel que défini dans l'IEC 60107-1:1997, 3.2.1.2~~ doit être le signal de barres de couleur comme cela est défini en 3.2.1.2 de l'IEC 60107-1:1997.

Le signal audio ~~est~~ doit être un signal sinusoïdal à 1 kHz.

B.2.2.2 Réglages de l'image

Le contraste, la luminosité, le rétroéclairage et autres fonctions (si elles existent) du récepteur de télévision doivent être réglés dans les conditions par défaut dans lesquelles le récepteur de télévision est livré au client pour un usage domestique.

B.2.2.3 Réglages du niveau sonore

Le volume sonore doit être réglé entre 8 % et 12 % du niveau maximum de l'affichage audio à l'écran. Toutes les autres fonctions audio doivent être conservées dans les conditions par défaut dans lesquelles le récepteur de télévision est livré au client pour un usage domestique.

B.2.2.4 Fonction économie d'énergie

Le contrôle de la lumière ambiante, le contrôle dynamique du rétroéclairage et les autres fonctions analogues doivent être désactivés. S'ils ne peuvent pas être désactivés, utiliser des appareils d'éclairage produisant un éclairement ≥ 300 lx directement sur le capteur de lumière pendant les essais, et indiquer cette information dans le rapport d'essai. Toutes les fonctions d'éclairage qui sont intégrées dans le récepteur de télévision et qui éclairent l'environnement du récepteur de télévision doivent être activées.

B.2.3 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit indiquer le signal d'entrée et les réglages du récepteur de télévision.

B.3 ~~Conditions d'essai des~~ Amplificateurs audio

B.3.1 Conditions

Les amplificateurs audio qui appellent un courant d'alimentation qui varie de moins de 15 % de la valeur maximale du courant avec des tensions en signal d'entrée comprises entre zéro et une f.é.m. de source assignée (comme défini dans l'IEC 60268-3:2018) doivent être soumis à l'essai sans signal d'entrée.

Les autres amplificateurs audio doivent être soumis à l'essai dans les conditions suivantes:

- tension d'alimentation assignée;
- position normale des dispositifs de contrôle-commande des utilisateurs. En particulier, tout dispositif de contrôle-commande qui affecte la réponse en fréquence étant réglé de manière à fournir la réponse la plus plate possible;
- signaux d'entrée et charges tels que spécifiés en B.3.2.

B.3.2 Signaux d'entrée et charges

La procédure d'essai suivante ~~s'applique~~ doit être appliquée.

- a) Raccorder des résistances appropriées, égales à ~~la~~ l'impédance ou aux impédances assignées de charge, à chaque sortie d'amplificateur pour alimenter des haut-parleurs. Pour contrôler la forme d'onde de la tension de sortie de l'amplificateur audio d'un haut-parleur alimenté, l'analyseur audio/oscilloscope est raccordé au câblage interne en un point représentant la sortie électrique de l'amplificateur.

NOTE 1 Dans le cas de haut-parleurs alimentés, avec des amplificateurs audios internes, la charge ~~est le~~ correspond au haut-parleur et le réseau de raccordement associé.

- b) Appliquer un signal sinusoïdal à 1 kHz ~~(voir note 2)~~ sur une entrée appropriée. Pour les amplificateurs multicanaux, dans lesquels les amplificateurs de canaux de pseudo-quadrphonie ne peuvent pas être utilisés alternativement comme un second ensemble d'amplificateurs de canaux gauche et droit, positionner les réglages de telle sorte que les amplificateurs de canaux de pseudo-quadrphonie soient alimentés avec un signal inférieur de 3 dB au signal appliqué aux canaux gauche et droit.

NOTE 2 Pour les produits non destinés à reproduire des signaux à 1 kHz, une fréquence centrée géométriquement dans la largeur de bande de reproduction de l'amplificateur ~~est~~ doit être appliquée.

- c) Ajuster le signal d'entrée et/ou le(s) réglage(s) de gain de l'amplificateur de manière à obtenir un signal de sortie pour les canaux gauche et droit ayant simultanément une distorsion harmonique totale de 1 %. Si une distorsion harmonique totale de 1 % ne peut pas être obtenue, ajuster la tension du signal et/ou les réglages de gain pour obtenir la puissance de sortie la plus élevée possible simultanément sur chacune des sorties. Confirmer que les signaux de sortie des amplificateurs des canaux de

pseudo-quadriphonie sont 3 dB inférieurs au signal de sortie sur les sorties des canaux gauche et droit.

- d) Mesurer les tensions de sortie sur tous les canaux et réajuster ensuite la tension du signal d'entrée et/ou les réglages de manière à obtenir des tensions égales à 0,354 ($1/\sqrt{8}$) fois les tensions obtenues à la fin de l'étape c) ci-dessus.
- e) Dans le cas de produits avec possibilité de raccordement à des haut-parleurs externes, procéder comme spécifié en 6.3.
- f) Pour les produits avec des haut-parleurs internes et sans possibilité de raccordement à des haut-parleurs externes, noter la tension efficace de sortie du signal sinusoïdal à la sortie de chaque amplificateur. ~~Remplacer~~ Le signal sinusoïdal doit être remplacé par un signal de bruit rose de même tension efficace, limité en largeur de bande comme spécifié dans l'IEC 60268-1:1985, l'IEC 60268-1:1985/AMD1:1988 et en 6.1 de l'IEC 60268-1:1985/AMD2:1988. Confirmer que la valeur efficace du signal de bruit rose telle qu'elle apparaît à la sortie de chaque sortie d'amplificateur est égale à la valeur efficace de la forme d'onde sinusoïdale pour ce même canal telle que définie à l'étape d) ci-dessus. Procéder comme spécifié en 6.3.

B.4 ~~Conditions d'essai des~~ Magnétoscopes et appareils similaires

Les mesures sur les magnétoscopes et les autres appareils similaires qui utilisent une bande comme support doivent être ~~effectuées en mode lecture avec la vitesse de bande type~~ réalisées en mode reproduction à la vitesse normale de la bande.

B.5 ~~Conditions d'essai des~~ Appareils d'éclairage

B.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 les mesures, la température ne doit pas varier de plus de 1 K.

B.5.2 ~~Lampes~~ Sources lumineuses

Les ~~lampes~~ sources lumineuses à décharge doivent être vieilles pendant au moins 100 h à la tension assignée. Les ~~lampes~~ sources lumineuses à décharge doivent fonctionner pendant au moins 15 min avant toute série de mesures. Certains types de ~~lampes~~ sources lumineuses nécessitent une période de stabilisation dépassant 15 min. Les informations données dans la norme de performance IEC correspondante ~~pour les lampes~~ doivent être observées.

Pendant le vieillissement, la stabilisation et les mesures, les ~~lampes~~ sources lumineuses doivent être installées comme en utilisation normale. Les lampes ~~à ballast incorporé~~ intégrées doivent fonctionner avec le culot en haut.

B.5.3 Luminaires

~~Le luminaire est mesuré tel qu'il est fabriqué. Il doit être soumis à l'essai avec des lampes (ou charges artificielles) ayant des caractéristiques électriques proches de celles du type de lampes spécifiées pour être utilisées avec le luminaire. Si le luminaire comprend plus d'une lampe, toutes les lampes sont connectées et mises en fonctionnement pendant l'essai. Si le luminaire est spécifié 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, un starter conforme à l'IEC 60155 doit être utilisé.~~

~~Les luminaires à lampes à incandescence qui ne contiennent pas d'appareillage destiné à l'éclairage ni de dispositif de commande, à l'exception d'un interrupteur mécanique, sont~~

~~considérés comme satisfaisant aux exigences de courants harmoniques et peuvent ne pas être soumis à l'essai.~~

~~Si des essais séparés avec chaque type de lampes (ou charges artificielles) spécifiées pour être utilisées avec le luminaire, les lampes (ou charges artificielles) ayant des caractéristiques électriques proches de celles du type de lampes considérées ont prouvé que l'appareillage destiné à l'éclairage qui est incorporé dans le luminaire est conforme aux exigences, le luminaire est supposé être conforme à ces exigences et peut ne pas être vérifié. Si ce n'est pas le cas, le luminaire lui-même doit être soumis à l'essai et doit être conforme.~~

B.5.3.1 Généralités

Les luminaires composés uniquement de dispositifs passifs qui ne génèrent aucun courant harmonique sont réputés conformes aux exigences du présent document sans procéder aux essais.

NOTE Les douilles et les interrupteurs électromécaniques sont des exemples de dispositifs passifs.

Dans le cas où le luminaire est équipé d'un starter de préchauffage, un starter conforme à l'IEC 60155 doit être utilisé.

B.5.3.2 Luminaires non intégrés

Les luminaires non intégrés qui permettent le retrait et la vérification séparée des dispositifs raccordés au réseau contenus sont conformes aux exigences du présent document si lesdits dispositifs raccordés au réseau sont conformes aux exigences du présent document.

NOTE Les lampes intégrées et les SLCG sont des exemples de dispositifs reliés au réseau.

B.5.3.3 Luminaires intégrés

Les luminaires intégrés doivent être soumis à l'essai tels qu'ils ont été fabriqués. Si ces luminaires intègrent en outre d'autres fonctions indépendantes qui n'interagissent pas volontairement avec la fonction d'éclairage et qui appartiennent à la Classe A ou à la Classe D, comme spécifié en 5.1, ils peuvent être soumis aux essais avec chaque fonction indépendante utilisée seule, si cela est possible sans modifier le luminaire. Pour les luminaires dont le fonctionnement de chaque fonction indépendante seule n'est pas évident sans modifier le luminaire lui-même, une instruction d'essai expliquant comment chaque fonction indépendante peut être utilisée seule peut être fournie. Cette instruction peut spécifier des modifications dans le luminaire. Le luminaire doit être soumis à l'essai en conséquence.

Le luminaire ainsi soumis aux essais est conforme aux exigences du présent document lorsque chaque fonction indépendante satisfait aux exigences de la classe correspondante d'appareils appartenant à la fonction. En l'absence d'instruction d'essai ou s'il s'avère impossible de soumettre le luminaire à l'essai avec chaque fonction utilisée seule, ou si d'autres fonctions appartenant à la Classe A ou à la Classe D interagissent volontairement avec la fonction d'éclairage, le luminaire satisfait au présent document s'il respecte les limites correspondant à l'appareil de la Classe C lorsque toutes les fonctions sont utilisées en même temps.

NOTE 1 Par exemple, une fonction peut être utilisée seule en réglant les autres en mode arrêt ou veille, si ces modes sont disponibles.

NOTE 2 Une caméra de surveillance également active lorsque la lumière est éteinte est un exemple de fonction indépendante.

NOTE 3 Un détecteur de mouvement qui commande la lumière en sortie du luminaire est un exemple de fonction qui interagit volontairement avec la fonction d'éclairage.

B.5.4 Appareillage ~~destiné à~~ séparé de commande de l'éclairage (SLCG)

~~L'appareillage destiné à l'éclairage doit être soumis à l'essai avec des lampes (ou charges artificielles) ayant des caractéristiques électriques proches des valeurs visées qui sont données dans la spécification de l'appareillage destiné à l'éclairage, et qui sont représentatives du type de lampes destinées à être utilisées avec l'appareillage destiné à l'éclairage.~~

~~Dans le cas où l'appareillage destiné à l'éclairage peut être utilisé avec ou sans condensateur en série, ou lorsque l'appareillage destiné à l'éclairage est conçu pour plusieurs types de lampes, le fabricant doit spécifier dans son catalogue pour quels types de circuits et de lampes l'appareillage destiné à l'éclairage satisfait aux exigences relatives aux harmoniques. L'appareillage destiné à l'éclairage doit alors être soumis à l'essai pour chaque type de circuits et de lampes correspondant et doit être conforme à chaque fois.~~

Les SLCG doivent être soumis à l'essai avec les sources lumineuses spécifiées dans leurs instructions d'utilisation ou avec des charges artificielles dont les caractéristiques électriques sont proches de celles de ces sources lumineuses.

Si le SLCG est conçu pour plusieurs types de sources lumineuses ou pour des charges auxiliaires de puissance supplémentaires (un capteur ou une caméra, par exemple), les instructions d'utilisation du SLCG doivent spécifier pour quelles caractéristiques de charge (sources lumineuses, charges auxiliaires) il satisfait aux exigences correspondantes relatives aux harmoniques et le SLCG doit être soumis à l'essai pour chaque caractéristique de charge correspondante et doit être conforme à chaque fois.

B.5.5 Dispositifs de commande DLT

Le dispositif de commande DLT doit être soumis à l'essai avec une charge résistive ou une charge d'éclairage ayant la puissance maximale autorisée pour le dispositif de commande DLT.

B.6 ~~Conditions d'essai des~~ Variateurs de lumière indépendants à commande de phase pour les appareils d'éclairage

Si le variateur de lumière à commande de phase est spécifié pour être utilisé avec un ou plusieurs types d'appareils d'éclairage, le variateur de lumière doit être soumis à l'essai avec un échantillon représentatif de chaque type d'appareil d'éclairage et doit être conforme à chaque fois. Dans chaque cas, les mesures doivent être effectuées avec une charge d'éclairage ayant la puissance maximale autorisée pour le variateur de lumière. Le réglage du variateur de lumière est fixé sur la position censée produire le courant harmonique total (THC) maximal.

Le variateur de lumière est considéré comme étant conforme jusqu'à la puissance déclarée, lorsqu'il est utilisé avec d'autres appareils d'éclairage semblables en grande partie aux types représentatifs.

Lorsqu'un variateur de lumière à commande de phase est soumis à l'essai avec une charge de lampes à incandescence, la commande est réglée à un angle d'amorçage de $90^\circ \pm 5^\circ$ ou, si la commande s'effectue par paliers, au palier le plus proche de 90° .

B.7 ~~Conditions d'essai des~~ Aspirateurs

Le tuyau d'aspiration d'air de l'aspirateur ~~est~~ doit être ajusté conformément aux conditions de fonctionnement normal définies dans l'IEC 60335-2-2:2019.

Les aspirateurs ayant une puissance d'entrée variable doivent être soumis à l'essai dans trois modes de fonctionnement, chacun pendant un intervalle de temps identique qui dure au moins 2 min, la commande étant ajustée:

- à la puissance d'entrée maximale,
- à 50 % $\pm$ 5 % de la puissance active d'entrée maximale, ou, si cela n'est pas possible (par exemple, commande ajustable par paliers), au point le plus proche de 50 % que la conception de l'appareil permet d'atteindre, et
- à la puissance d'entrée minimale.

NOTE Si la puissance active d'entrée lorsque la puissance d'entrée est minimale est supérieure à 50 % de la puissance active d'entrée maximale, les exigences susmentionnées impliquent de soumettre à l'essai l'aspirateur pendant trois intervalles de temps identiques: un intervalle de temps ~~où~~ au cours duquel la commande est ajustée à la puissance d'entrée maximale et deux intervalles de temps ~~où~~ au cours desquels la commande est ajustée à la puissance d'entrée minimale.

Il n'est pas nécessaire que ces trois intervalles de temps ~~peuvent ne pas être~~ soient consécutifs, mais les limites sont appliquées conformément à 6.3.3.4 comme si les intervalles étaient consécutifs. Dans ce cas, la période d'observation complète pour les essais est constituée des trois intervalles de temps identiques, sans ~~prendre en tenir compte les~~ des valeurs de courant harmonique mesurées en dehors de ces trois intervalles.

Si l'aspirateur inclut une commande qui permet de sélectionner temporairement un mode de fonctionnement avec une forte puissance ("booster"), qui revient automatiquement à un mode de puissance inférieure, ce mode de forte puissance n'est pas pris en compte pour le calcul des valeurs moyennes. Ce mode doit être soumis à l'essai uniquement par rapport aux limites applicables aux valeurs efficaces individuelles lissées sur 1,5 s (voir 6.3.3.4).

B.8 ~~Conditions d'essai des~~ Lave-linges

Le lave-linge doit être soumis à l'essai en effectuant un programme complet de nettoyage comprenant le cycle de lavage normal, rempli avec (50 $\pm$ 5) % de la charge de lavage assignée en kg. La charge doit être constituée de chiffons prélevés en coton à double ourlet, de taille approximative 70 cm $\times$ 70 cm, d'un poids à sec compris entre 140 g/m² et 175 g/m². Les chiffons doivent être chargés dans le lave-linge de manière à éviter un déséquilibre non réaliste du poids.

NOTE À cet effet, l'introduction des chiffons un par un constitue un moyen d'atteindre ~~ceci~~ cet objectif.

La température de l'eau de remplissage doit être

- ~~de~~ (65 $\pm$ 5) °C pour les lave-linge sans éléments chauffants et destinés à être raccordés à une alimentation d'eau chaude;
- ~~de~~ comprise entre 10 °C ~~à~~ et 25 °C pour les autres lave-linge.

Pour les lave-linge équipés d'un programmeur, le programme coton sans prélavage à 60 °C, s'il est disponible, doit être utilisé, sinon le programme normal sans prélavage doit être utilisé. Si le lave-linge contient des éléments chauffants qui ne sont pas contrôlés par le programmeur, l'eau doit être chauffée à (65 $\pm$ 5) °C avant de commencer la première période de lavage.

~~Pour les lave-linge sans programmeur incorporé et contenant~~ Si le lave-linge contient des éléments chauffants et n'est pas équipé d'un programmeur, l'eau doit être chauffée à (90 $\pm$ 5) °C ou à une température moins élevée si les conditions stables sont établies, avant de commencer la première période de lavage.

Les lave-linge qui intègrent une fonction de séchage doivent être soumis aux essais avec un programme de nettoyage complet, incluant le programme de lavage suivi du programme de séchage. Le lave-linge doit être rempli avec (50 $\pm$ 5) % de la charge de lavage assignée ou

(50 ± 5) % de la charge de séchage assignée, si cette dernière est plus élevée. En variante, les deux fonctions peuvent être soumises à l'essai de manière séparée avec un remplissage à (50 ± 5) % de leur charge assignée.

B.9 Conditions d'essai des Fours à micro-ondes

~~Les fours à micro-ondes sont soumis à l'essai à 100 % de leur puissance nominale.~~ Le four à micro-ondes doit être soumis à l'essai pendant 5 min à puissance maximale. ~~Il est~~ L'EUT doit être mis en service avec une charge d'eau potable initiale de 1 000 g ± 50 g dans un récipient cylindrique en verre de borosilicate dont l'épaisseur maximale est de 3 mm et le diamètre extérieur d'environ 190 mm. La charge ~~est~~ doit être placée au centre du plateau. Le chauffage par micro-ondes doit être mis en marche 10 s à 15 s avant le début de la période d'observation. Afin d'éviter de mesurer en mode veille, la mesure doit être terminée avant l'arrêt du four à micro-ondes.

B.10 Conditions d'essai des Appareils de traitement de l'information (ATI)

B.10.1 Conditions générales

Les ATI (y compris les ordinateurs individuels) qui sont mis sur le marché sans «options installées en usine» et sans emplacements d'extension doivent être soumis à l'essai tels que fournis. Les ATI, autres que des ordinateurs individuels, qui sont mis sur le marché avec des «options installées en usine» ou qui possèdent des emplacements d'extension, doivent être soumis à l'essai avec des charges additionnelles dans chaque emplacement d'extension de façon à obtenir la puissance consommée maximale qu'il est possible d'atteindre en utilisant les «options installées en usine» spécifiées par le fabricant.

Pour les essais des ordinateurs individuels possédant jusqu'à 3 emplacements d'extension, des cartes configurées à la puissance maximale autorisée pour chaque emplacement d'extension doivent être ajoutées respectivement à chaque emplacement d'extension. Pour les essais des ordinateurs individuels possédant plus de 3 emplacements d'extension, des cartes supplémentaires doivent être installées à raison d'au moins une carte par groupe de 1 à 3 emplacements supplémentaires (c'est-à-dire, pour 4, 5 ou 6 emplacements, au moins 4 cartes au total doivent être ajoutées. Pour 7, 8 ou 9 emplacements, au moins 5 cartes au total doivent être ajoutées, etc.).

Dans toutes les configurations, l'utilisation de charges supplémentaires ne doit pas entraîner le dépassement de la valeur de la puissance totale en courant continu disponible en sortie de l'alimentation de l'ATI.

NOTE Les cartes habituelles pour emplacements d'extension telles que celles du type PCI ou PCI-2 sont configurées pour 30 W, mais ceci peut évoluer en fonction des modifications des normes industrielles.

Les ensembles modulaires, tels que les assemblages de disques durs et les serveurs de réseau, sont soumis à l'essai dans leur configuration maximale. Ceci ne signifie pas qu'il convient d'installer de multiples options d'un même type, comme plus d'un disque dur, à moins que cela ne soit représentatif de la configuration de l'utilisateur, ou que le produit ne soit d'un type (comme les assemblages redondants de disques économiques (ARDE)) pour lequel une telle configuration n'est pas anormale.

Les essais d'émission doivent être effectués avec les commandes de fonctionnement ou les programmes automatiques de l'utilisateur réglés sur le mode censé produire le courant harmonique total (THC) maximal dans des conditions normales de fonctionnement.

Les modes d'économie d'énergie qui peuvent provoquer de grandes fluctuations du niveau de puissance doivent être désactivés, afin que tout ou partie de l'appareil ne soit pas automatiquement arrêté pendant les mesures.

Pour les systèmes d'ATI conçus pour être utilisés avec un système d'alimentation d'énergie propre au fabricant, comme un ou plusieurs transformateurs, une alimentation sans interruption (ASI) ou un conditionneur de puissance, leur conformité aux limites définies dans le présent document doit être assurée à leur entrée alimentée par le réseau de distribution public à basse tension.

B.10.2 ~~Conditions optionnelles pour mesurer les émissions produites par les~~ Appareils de traitement de l'information ayant des alimentations de puissance ou des chargeurs de batterie externes

~~Pour les appareils de traitement de l'information ayant des alimentations de puissance ou des chargeurs de batterie externes, les fabricants peuvent choisir~~

- ~~• soit, de soumettre à l'essai l'appareil complet conformément à B.10.1 (Conditions générales),~~
- ~~• soit, de soumettre à l'essai l'appareil en mesurant la puissance d'entrée alternative et les émissions harmoniques de l'alimentation de puissance ou du chargeur de batterie associés conformément à 6.3.2 avec le côté sortie continue chargé par une charge résistive, à condition que, avec la charge résistive appliquée, la tension d'ondulation crête à crête entre les bornes de la charge ne soit pas supérieure à 5 % de la tension de sortie continue.~~

~~La valeur de la résistance de la charge doit être telle que la puissance active dissipée dans la charge soit égale à la puissance assignée de la sortie continue, ou, si celle-ci n'est pas disponible, à la tension assignée de la sortie continue multipliée par le courant assigné de la sortie continue, marqués sur le bloc alimentation de puissance/chargeur de batterie.~~

~~Les blocs alimentation de puissance/chargeur de batterie dont la puissance d'entrée alternative mesurée conformément à 6.3.2 dans les conditions de charge ci-dessus est inférieure ou égale à 75 W sont considérés comme étant conformes, tel que spécifié à l'Article 7, sans avoir à effectuer d'autres essais.~~

Pour les appareils de traitement de l'information ayant des alimentations de puissance externes, voir l'Article B.17.

B.11 ~~Conditions d'essai des~~ Appareils de cuisson

B.11.1 Tables de cuisson et plaques chauffantes à induction

Les tables de cuisson et plaques chauffantes à induction doivent être mises en fonctionnement avec une casserole en acier qui contient environ la moitié de sa capacité maximale d'eau à température ambiante et qui est placée au centre de chaque zone de cuisson. Chaque zone de cuisson doit être soumise à l'essai séparément selon une procédure en deux étapes:

- 1) Les différents niveaux de commande (y compris le mode «rapide») sont tout d'abord soumis à l'essai pendant quelques secondes. S'il n'existe pas de niveaux de puissance discrets, la plage de commande est divisée en 10 niveaux à peu près équidistants. Le niveau de commande avec le *THC* le plus élevé est déterminé.
- 2) Les mesures en vue de la comparaison avec les limites d'émissions harmoniques, telles que définies en 6.3.2, doivent être effectuées avec le niveau de commande produisant le *THC* le plus élevé, tel que déterminé dans l'étape 1), et avec une période d'observation pour les essais conforme au Tableau 4.

Le diamètre du fond de la casserole doit être au moins égal au diamètre de la zone de cuisson. Le plus petit des récipients de cuisine normalisés qui est conforme à cette exigence est utilisé.

Les diamètres nominaux de la surface de contact des récipients de cuisine normalisés sont de 110 mm, 145 mm, 180 mm, 210 mm et 300 mm.

Le fond du récipient doit être concave et ne doit pas s'écarter de la planéité de plus de 0,6 % de son diamètre à la température ambiante (20 ± 5) °C.

Les zones de cuisson destinées à être utilisées avec des récipients présentant un fond incurvé (par exemple, zones de cuisson wok) doivent être mesurées avec le récipient fourni avec la table de cuisson, ou avec le récipient recommandé par le fabricant.

Les zones de cuisson côte à côte qui peuvent être combinées et commandées ensemble doivent être mesurées séparément.

Les zones de cuisson comportant de nombreuses bobines de petite taille qui se configurent automatiquement en une zone chauffante active doivent être soumises à l'essai avec un récipient de 300 mm de diamètre. Le récipient doit être placé de manière centrale sur la zone de cuisson.

B.11.2 Tables de cuisson et plaques chauffantes autres que les appareils de cuisson à induction

Pour les appareils disposant de plusieurs zones de cuisson, les mesures telles que définies en 6.3.2 doivent être effectuées séparément sur chaque zone de cuisson individuelle.

Chaque zone de cuisson doit être mise en fonctionnement avec les réglages des commandes censés produire le *THC* maximal. Une casserole adaptée contenant environ la moitié de sa capacité maximale d'eau doit être placée au centre de la zone de cuisson.

B.12 ~~Conditions d'essai des Climatiseurs~~

Si la puissance d'entrée du climatiseur est commandée par un dispositif électronique qui permet d'obtenir la température d'air appropriée en modifiant la vitesse de rotation du ventilateur ou du moteur du compresseur, les courants harmoniques sont mesurés après que l'appareil a atteint un régime permanent dans les conditions suivantes:

- La commande de température doit être réglée sur la température la plus basse dans le mode de refroidissement et sur la température la plus haute dans le mode de chauffage.
- La température ambiante lors des essais doit être de $30\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ dans le mode de refroidissement et de $15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ dans le mode de chauffage. Si, dans le mode de chauffage, la puissance d'entrée assignée est atteinte à une plus haute température, le climatiseur doit être soumis à l'essai à cette température ambiante, qui ne doit toutefois pas dépasser 18 °C. La température ambiante est définie comme la température de l'air inhalé à l'intérieur et à l'extérieur de l'appareil.

Si la chaleur n'est pas échangée avec l'air ambiant, mais avec un autre milieu, par exemple l'eau, tous les réglages et toutes les températures doivent être choisis de telle façon que l'appareil fonctionne à sa puissance d'entrée assignée.

Si le climatiseur ne contient pas d'éléments d'électronique de puissance (par exemple, diodes, variateurs de lumière, thyristors, etc.), il peut ne pas être soumis à l'essai par rapport aux limites de courants harmoniques.

B.13 ~~Conditions d'essai des~~ Machines de cuisine telles que définies dans l'IEC 60335-2-14

Les machines de cuisine énumérées dans le domaine d'application de l'IEC 60335-2-14:2016 sont considérées comme étant conformes aux ~~limites de courants harmoniques définies dans le présent document sans avoir à effectuer d'autres essais~~ exigences du présent document sans avoir à effectuer d'essais.

B.14 ~~Conditions d'essai du~~ Matériel de soudage à l'arc qui n'est pas du matériel professionnel

Les essais doivent être effectués à une température ambiante comprise entre 20 °C et 30 °C. La source de courant de soudage à l'arc doit être à la température ambiante lorsque l'essai commence. La source de courant de soudage à l'arc doit être connectée à une charge conventionnelle. Elle doit être mise en fonctionnement au courant de soudage assigné maximal $I_{2\max}$ et à la tension conventionnelle en charge donnée au Tableau B.1. La période d'observation doit être égale à 10 cycles thermiques (pour le matériel à cycle court dont le premier cycle thermique est inférieur ou égal à 2,5 min) ou à un cycle thermique complet (pour le matériel à cycle long dont le premier cycle thermique est supérieur à 2,5 min). Les sources de courant de soudage à l'arc avec plusieurs procédés de soudage doivent être soumises à l'essai en utilisant le procédé de soudage qui produit le courant d'entrée le plus élevé. ~~Les définitions pour la charge conventionnelle, $I_{2\max}$, I_2 et U_2 sont données dans l'IEC 60974-1.~~ Afin d'établir les conditions d'essai indiquées dans l'Article B.14, les définitions de la charge conventionnelle, $I_{2\max}$, I_2 et U_2 , données dans l'IEC 60974-1:2017 doivent être utilisées.

Tableau B.1 – Charge conventionnelle pour les essais du matériel de soudage à l'arc

Procédé de soudage	Tension en charge V
Soudage manuel à l'arc métallique avec électrodes enrobées	$U_2 = (18 + 0,04 I_2)$
Soudage à l'arc en atmosphère inerte avec électrode de tungstène	$U_2 = (10 + 0,04 I_2)$
Soudage à l'arc métallique sous protection de gaz inerte/actif avec flux incorporé	$U_2 = (14 + 0,05 I_2)$
Coupage plasma	$U_2 = (80 + 0,4 I_2)$

B.15 ~~Conditions d'essai des~~ Appareils de nettoyage à haute pression qui ne sont pas du matériel professionnel

L'appareil de nettoyage à haute pression ~~est~~ doit être ajusté conformément aux conditions de fonctionnement normal définies dans l'IEC 60335-2-79:2021 à l'exception de la commande électronique de puissance.

Les appareils de nettoyage à haute pression ayant une puissance d'entrée variable doivent être soumis à l'essai dans trois modes de fonctionnement, chacun pendant un intervalle de temps identique qui dure au moins 2 min, la commande étant ajustée:

- à la puissance d'entrée maximale,
- à 50 % $\pm$ 5 % de la puissance active d'entrée maximale, ou, si cela n'est pas possible (par exemple, commande ajustable par paliers), au point le plus proche de 50 % que la conception de l'appareil permet d'atteindre, et
- à la puissance d'entrée minimale.

NOTE Si la puissance active d'entrée lorsque la puissance d'entrée est minimale est supérieure à 50 % de la puissance active d'entrée maximale, les exigences susmentionnées impliquent que l'appareil de nettoyage à haute pression est soumis à l'essai pendant trois intervalles de temps identiques: un intervalle de temps où la commande

est ajustée à la puissance d'entrée maximale et deux intervalles de temps où la commande est ajustée à la puissance d'entrée minimale.

Ces trois intervalles de temps peuvent ne pas être consécutifs, mais les limites sont appliquées conformément à 6.3.3.4 comme si les intervalles étaient consécutifs. Dans ce cas, la période d'observation complète pour les essais est constituée des trois intervalles de temps identiques, sans prendre en compte les valeurs de courant harmonique mesurées en dehors de ces trois intervalles.

B.16 ~~Conditions d'essai des~~ Réfrigérateurs et congélateurs

B.16.1 Généralités

Les réfrigérateurs et congélateurs doivent être soumis à l'essai avec une enceinte vide. La température doit être réglée à sa valeur la plus basse prévue pour une utilisation constante (les fonctions de refroidissement rapide ne sont pas prises en compte). Les mesures ne doivent commencer qu'après stabilisation de la température interne.

NOTE La stabilisation de la température peut être déduite, par exemple, du fait que la puissance d'entrée passe dans un mode à faible puissance.

Lorsque les mesures commencent, la température ambiante doit être comprise entre 20 °C et 30 °C. Pendant l'essai, la température ambiante doit être maintenue constante à ± 2 °C.

B.16.2 Réfrigérateurs et congélateurs avec entraînement(s) à vitesse variable

La période d'observation doit ~~être égale~~ correspondre à 1 h. Quelques secondes après le début ~~des~~ de la mesures, toutes les portes et tous les compartiments ~~plus à l'intérieur~~ internes doivent être complètement ouverts pendant (60 ± 6) s, puis ~~être de nouveau~~ refermés et maintenus fermés pendant le reste de la période d'observation

NOTE 1 Une précision temporelle de ± 6 s est supposée être suffisante pour la répétabilité visée pour les mesures, voir la note 3 ci-dessous.

À la différence de 6.3.2, la valeur de la puissance d'entrée à utiliser pour le calcul des limites doit être déterminée selon la formule suivante:

$$P_i = 0,78 \times I_m \times U_r$$

où

P_i est la puissance active d'entrée en watts, à utiliser pour le calcul des limites de la classe D (voir le Tableau 3);

I_m est le courant en ampères de l'appareil, qui doit être mesuré conformément à l'IEC 60335-2-24:2010/2020;

U_r est la tension assignée en volts de l'appareil. Si l'appareil comporte une plage de tensions assignées, U_r prend la valeur qui a été utilisée pour mesurer I_m .

NOTE 21 P_i est utilisée pour le calcul des limites à la place de la puissance active d'entrée mesurée pour éliminer l'influence des charges autres que l'entraînement (ou les entraînements) à vitesse variable sur le calcul des limites, par exemple les dispositifs d'éclairage ou les éléments chauffants pour le dégivrage. Ceci accroît également la répétabilité des mesures.

NOTE 32 La répétabilité de 5 %, mentionnée en 6.3.3.1, ne peut être atteinte que si les conditions climatiques sont très bien contrôlées et si, pour chaque essai, on commence les mesures au même point du cycle de commande de l'EUT. Si ces conditions ne sont pas remplies, la répétabilité de la valeur moyenne pour les courants harmoniques individuels sur la période d'observation complète pour les essais peut atteindre 10 % de la limite applicable.

B.16.3 Réfrigérateurs et congélateurs sans entraînement à vitesse variable

Les réfrigérateurs et congélateurs sans aucun entraînement à vitesse variable pour commander un ou des moteurs de compresseur sont soumis à l'essai selon les limites de la Classe A sur une période d'observation représentative de 2,5 min conformément au Tableau 4 pour les appareils à cycle long.

B.17 Alimentations de puissance externes (EPS)

B.17.1 EPS conçues pour des modèles particuliers d'appareils

Les exigences de B.17.1 doivent être appliquées aux EPS qui sont conçues pour des modèles particuliers d'appareils (le luminaire d'un fabricant particulier ou un robot de cuisine d'une marque particulière, par exemple).

Ces EPS dédiées doivent être soumises à l'essai avec les modèles particuliers d'appareils qui utilisent les conditions d'essai spécifiées pour l'appareil.

B.17.2 EPS non conçues pour des modèles particuliers d'appareils

Les exigences du B.17.2 doivent être appliquées aux EPS qui sont conçues pour un ou plusieurs types génériques d'appareils (une lampe et un matériel, par exemple) et qui ne sont pas spécifiées pour une utilisation avec des modèles particuliers d'appareils (le luminaire d'un fabricant particulier ou un robot de cuisine d'une certaine marque, par exemple).

Ces EPS doivent être soumises à l'essai avec des charges ou des charges artificielles dont les caractéristiques sont proches du ou des types d'appareils à alimenter, comme cela est spécifié dans les instructions d'utilisation.

Le fabricant ou le distributeur d'EPS doit spécifier dans les instructions d'utilisation les types d'appareils qu'elles peuvent alimenter. Les types d'appareils alimentés doivent correspondre aux classes spécifiées à l'Article 5, et l'EPS doit satisfaire aux exigences et aux limites indiquées pour ces classes.

NOTE 1 Par exemple, si les types spécifiés d'appareils sont un "luminaire" et un "robot de cuisine", les exigences de la classe C et de la classe A s'appliquent à l'EPS.

NOTE 2 Voir également 5.3

Annexe C (normative)

Calcul du POHC

C.1 Généralités

Une seule valeur finale du POHC doit être calculée et comparée à la limite de POHC, qui peut être calculée à partir des limites applicables pour le courant harmonique impair du rang 21 au rang 39. Le POHC doit être calculé pour tous les courants harmoniques impairs du rang 21 au rang 39, que la valeur soit < 0,6 % du courant d'entrée ou inférieure à 5 mA. Ce calcul peut être réalisé selon C.2 ou C.3.

La méthode de calcul utilisée (C.2 ou C.3) doit être consignée dans le rapport d'essai.

NOTE 1 À l'avenir, si les comités nationaux en conviennent à ce moment-là, le calcul du POHC sera décrit dans l'IEC 61000-4-7 selon la méthode de l'Article C.3, de sorte que chaque analyseur d'harmonique calcule le POHC final selon la même méthode.

NOTE 2 Après l'intégration du calcul du POHC à l'IEC 61000-4-7, il est prévu de ne conserver que la méthode de l'Article C.3, qui présente l'avantage de pouvoir analyser le développement du POHC sur le temps d'observation. Il est ensuite prévu de remplacer l'Annexe C par une référence à la nouvelle IEC 61000-4-7, soumise à l'approbation des Comités nationaux pour l'instant.

C.2 Calcul du POHC à partir des valeurs finales des courants harmoniques, moyennées sur l'ensemble du temps d'observation

Le POHC final est calculé à partir des valeurs finales des courants harmoniques, moyennées sur l'ensemble du temps d'observation selon la formule de la définition 3.12.

C.3 Calcul du POHC final à partir de simples valeurs POHC pour chaque fenêtre temporelle de la transformée de Fourier discrète (TFD)

Le POHC final est calculé dans les étapes suivantes:

- 1) Dans chaque fenêtre temporelle (Δt) de la transformée de Fourier discrète (TFD), calculer $POHC(t)$ à partir des valeurs de SORTIE 2a de l'instrument de mesure conformément à l'IEC 61000-4-7:2002 et à l'IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008 (sans lissage) selon la formule de la définition 3.12.

NOTE 1 Une fenêtre temporelle correspond respectivement à 10 cycles pour les réseaux 50 Hz et 12 cycles pour les réseaux 60 Hz.

- 2) Appliquer le lissage sur les valeurs $POHC(t)$ calculées à l'étape 1) dans chaque fenêtre temporelle de la TFD selon la formule suivante:

$$POHC_{\text{lissé}}(t) = \frac{POHC(t) + \beta \times POHC_{\text{lissé}}(t - \Delta t)}{\alpha}$$

Les valeurs α et β doivent être issues du Tableau 2 de l'IEC 61000-4-7:2002 et de l'IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008.

NOTE 2 Cette formule est la même que celle utilisée pour le lissage de courants harmoniques individuels, à l'aide d'un équivalent numérique d'un filtre passe-bas du premier ordre ayant une constante de temps de 1,5 s, tel que le représente la Figure 5 de l'IEC 61000-4-7:2002 et de l'IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008.

- 3) Calculer la valeur POHC finale comme étant la moyenne arithmétique des valeurs $POHC_{\text{lissé}}(t)$ lissées de 1,5 s obtenues à l'étape 2) pour chaque fenêtre temporelle de la TFD, sur l'ensemble de la période d'observation d'essai.

Annexe D
(informative)

Symétrie des formes d'onde du courant réseau

Les formes d'onde du courant réseau peuvent prendre de nombreux tracés en fonction de la commande de puissance utilisée. Les exemples de la Figure D.1 à la Figure D.12 sont donnés à titre indicatif pour identifier les formes d'onde associées aux commandes symétriques. Ils sont valables pour le cas commun d'une charge résistive.

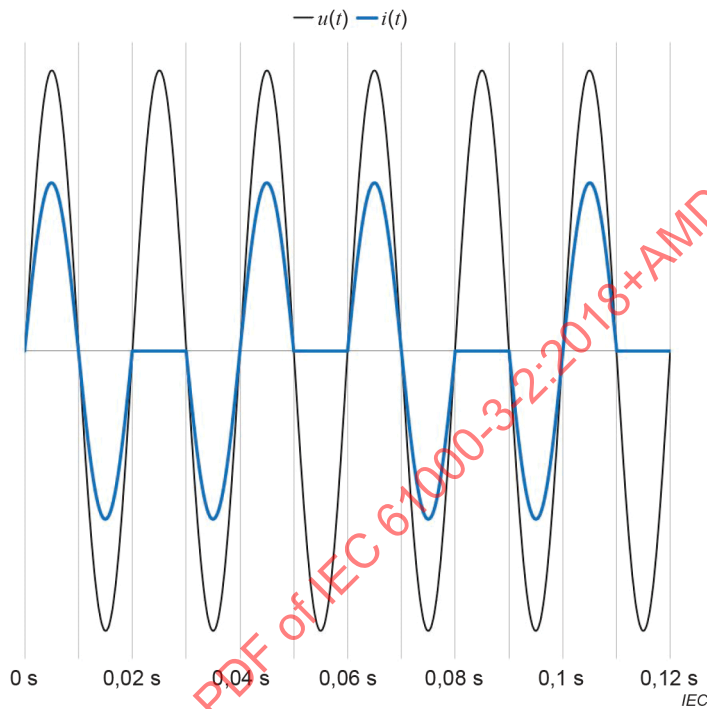


Figure D.1 – Symétrie trois cycles – Exemple 1

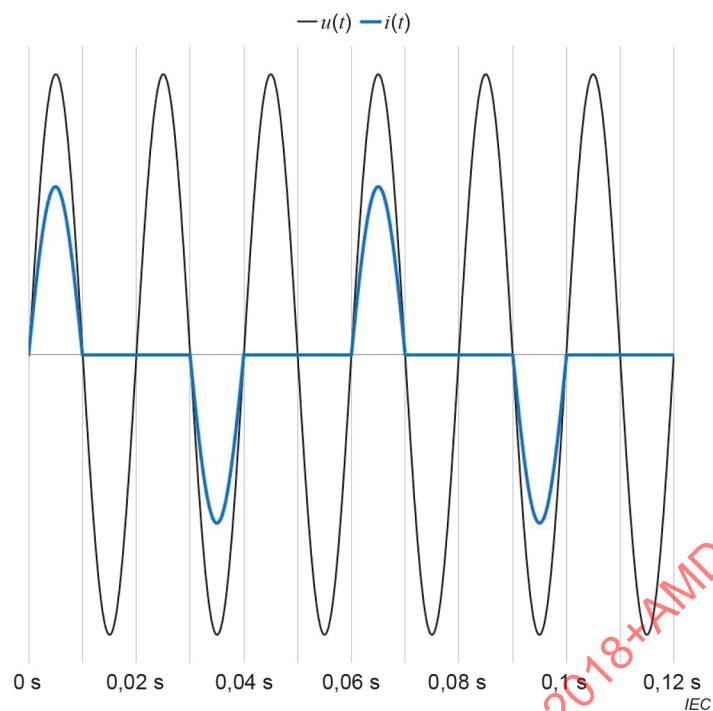


Figure D.2 – Symétrie trois cycles – Exemple 2

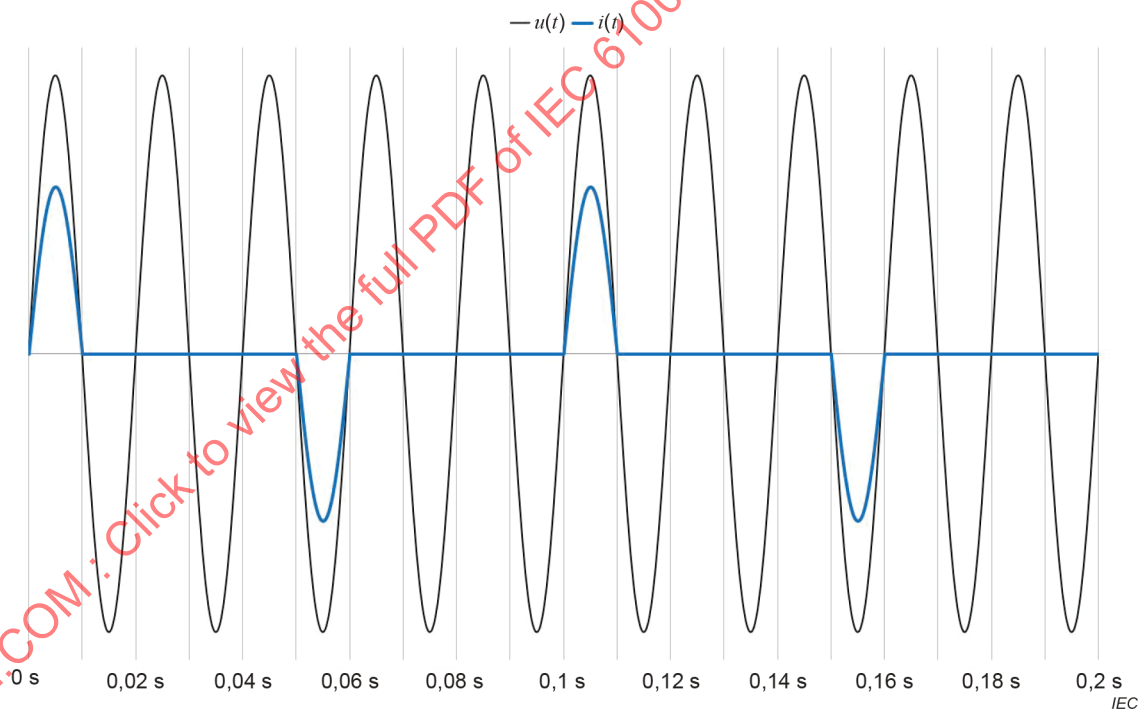


Figure D.3 – Symétrie cinq cycles – Exemple 1

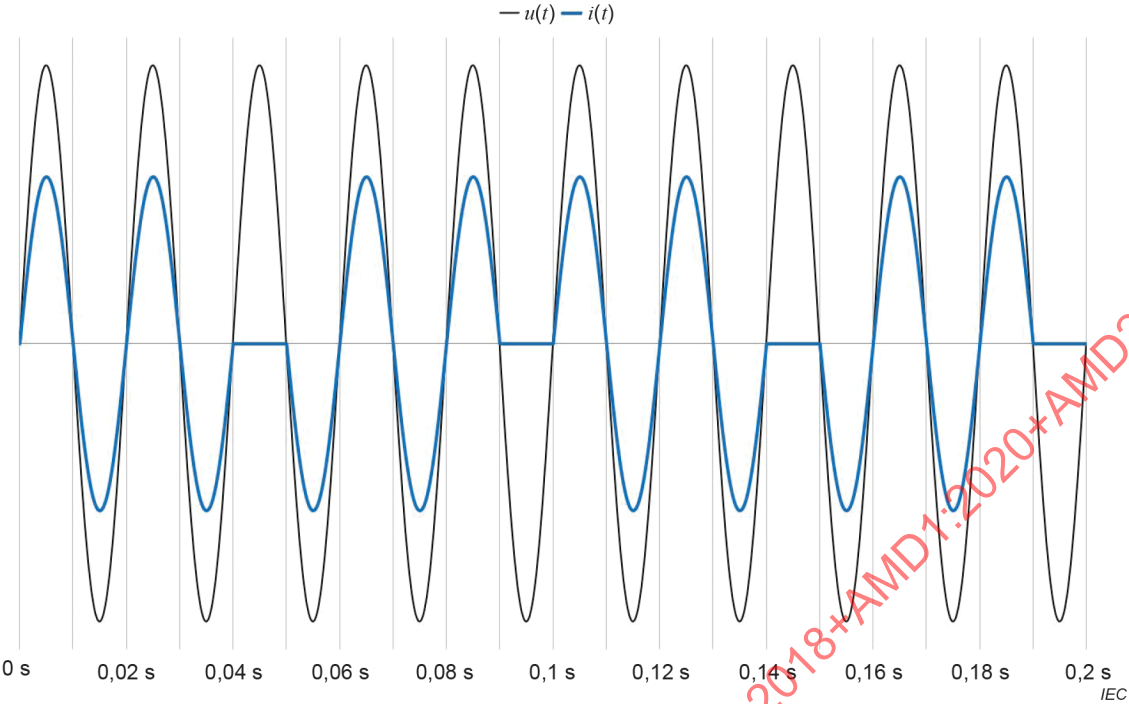


Figure D.4 – Symétrie cinq cycles – Exemple 2

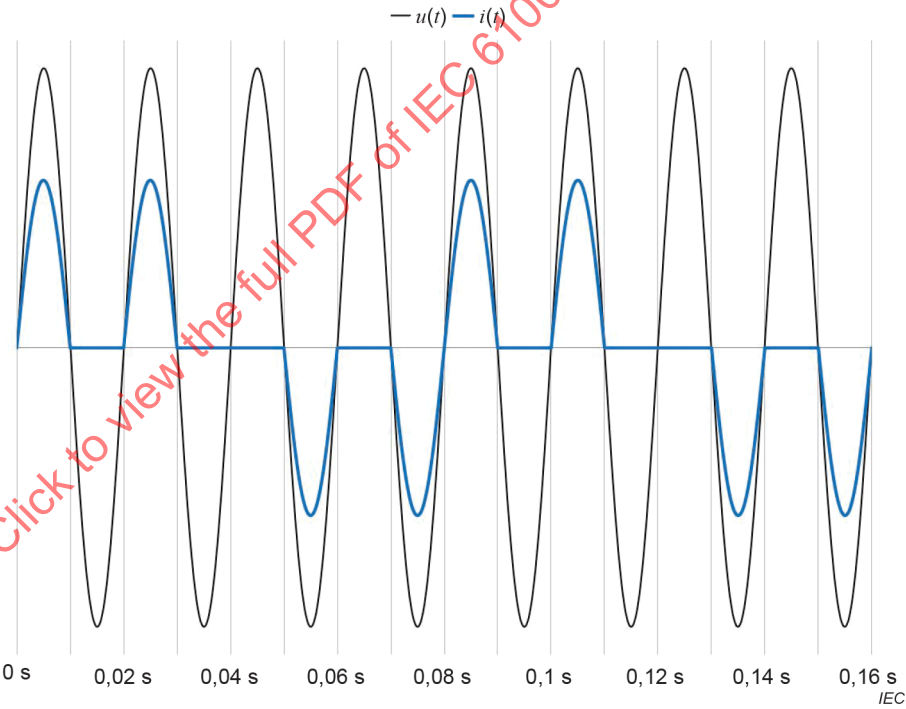


Figure D.5 – Symétrie quatre cycles

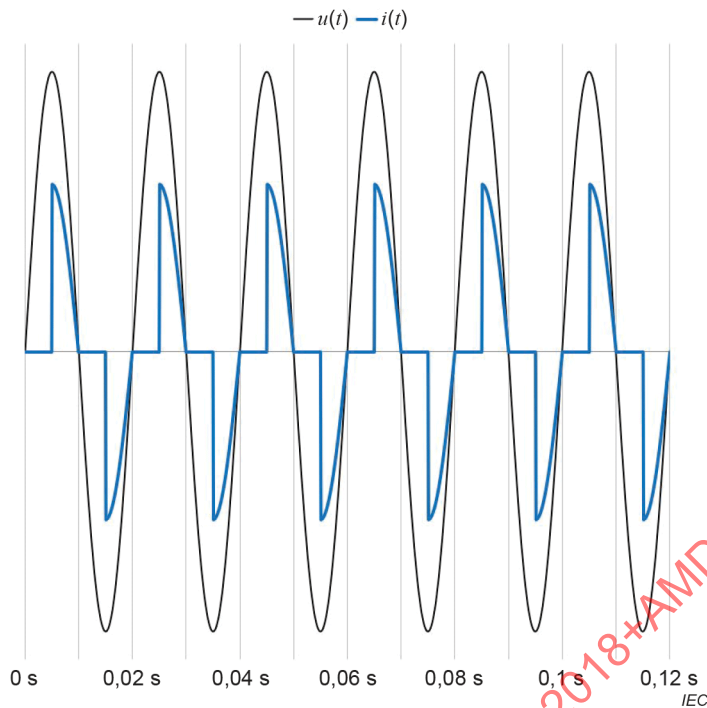


Figure D.6 – Symétrie un cycle

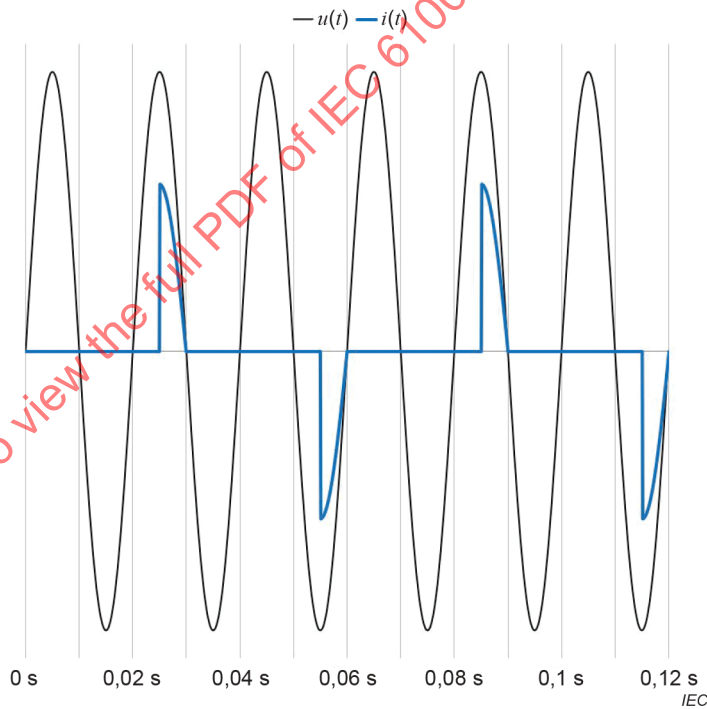


Figure D.7 – Symétrie trois cycles– Exemple 3

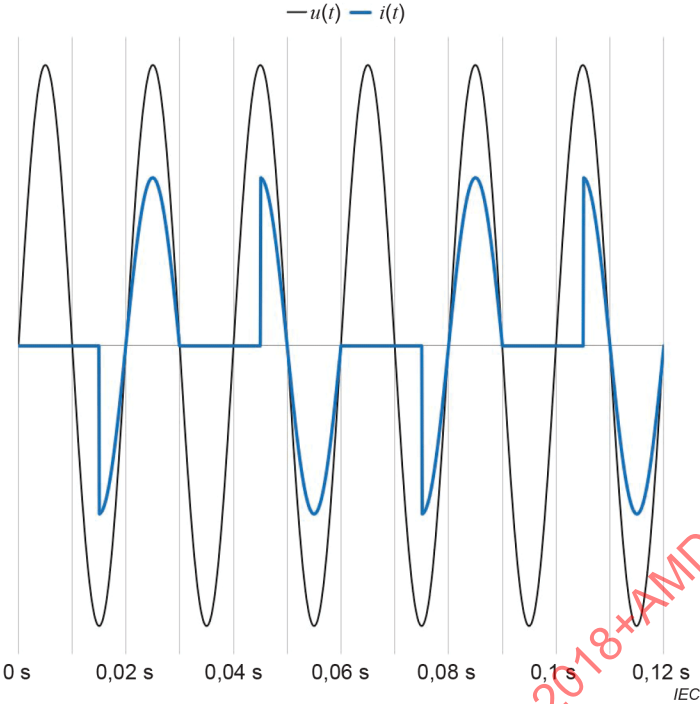


Figure D.8 – Symétrie trois cycles – Exemple 4

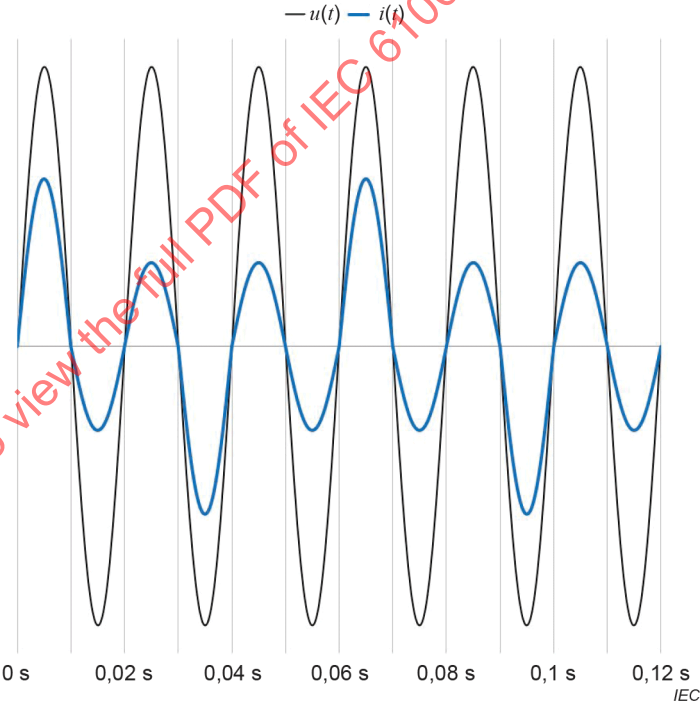


Figure D.9 – Symétrie trois cycles – Exemple 5

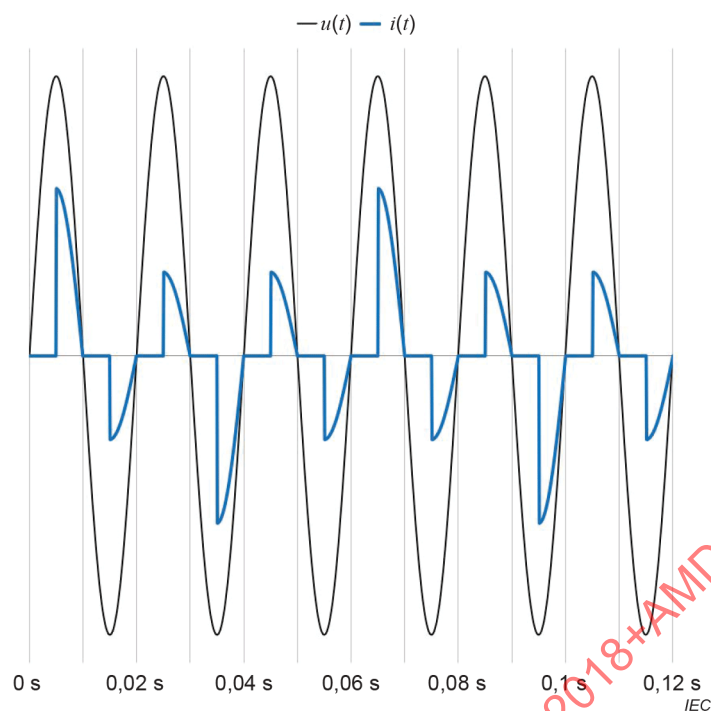


Figure D.10 – Symétrie trois cycles – Exemple 6

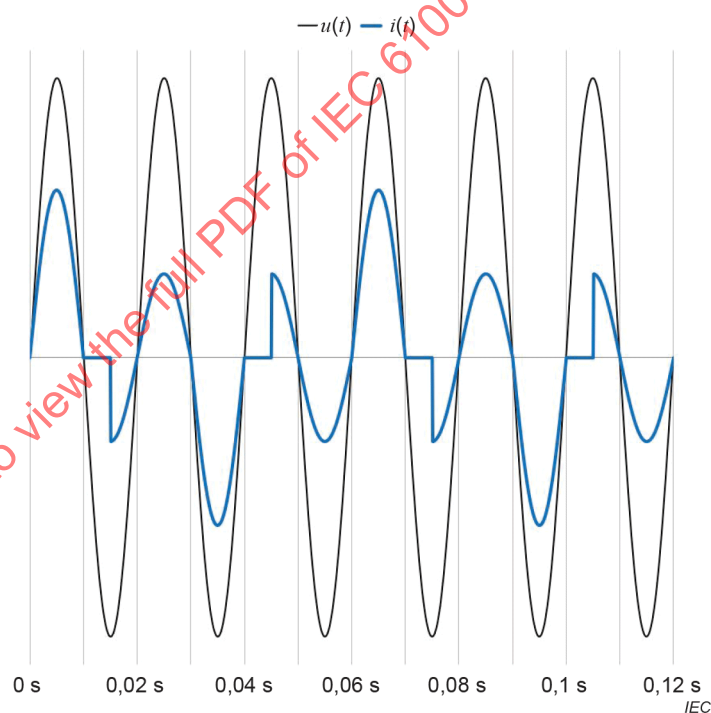


Figure D.11 – Symétrie trois cycles – Exemple 7

Les versions inversées dans le temps des formes d'onde symétriques sont aussi symétriques.
Un exemple est donné à la Figure D.12.

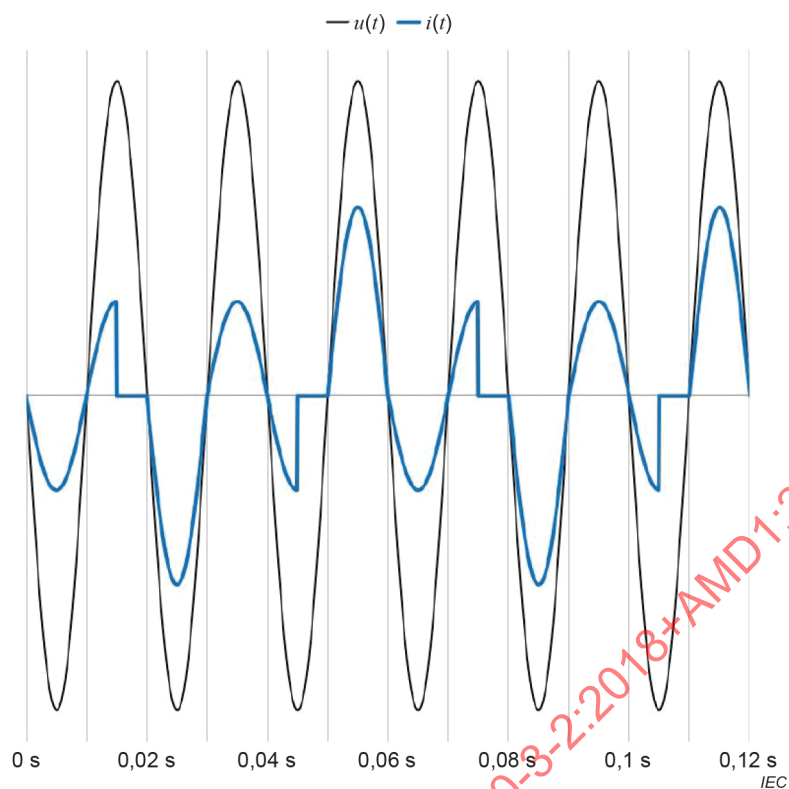


Figure D.12 – Symétrie trois cycles – Exemple 8

Bibliographie

IEC 60050-845, *Vocabulaire Électrotechnique International (IEV) – Partie 845: Éclairage* (disponible à l'adresse www.electropedia.org)

~~IEC 60107-1:1997, Méthodes de mesures applicables aux récepteurs de télévision – Partie 1: Considérations générales – Mesures aux domaines radiofréquences et vidéofréquences~~

~~IEC 60268-1:1985, Equipements pour systèmes électroacoustiques – Partie 1: Généralités
IEC 60268-1:1985/AMD1:1988
IEC 60268-1:1985/AMD2:1988~~

~~IEC 60335-2-2, Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-2: Exigences particulières pour les aspirateurs et les appareils de nettoyage à aspiration d'eau~~

~~IEC 60335-2-14, Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-14: Exigences particulières pour les machines de cuisine~~

~~IEC 60335-2-79, Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-79: Exigences particulières pour les appareils de nettoyage à haute pression et les appareils de nettoyage à vapeur~~

~~IEC 60598-2-17, Luminaires – Partie 2-17: Exigences particulières – Luminaires pour éclairage des scènes de théâtre, pour prises de vues de télévision et de cinéma (à l'extérieur et à l'intérieur)~~

~~IEC TR 60755, Exigences générales pour les dispositifs de protection à courant différentiel résiduel~~

IEC 60755, *General safety requirements for residual current operated protective devices* (disponible en anglais seulement)

~~IEC 60974-1, Matériel de soudage à l'arc – Partie 1: Sources de courant de soudage~~

~~IEC 60974-6, Matériel de soudage à l'arc – Partie 6: Matériel à service limité~~

IEC TR 61000-1-6, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 1-6: General – Guide to the assessment of measurement uncertainty* (disponible en anglais seulement)

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

IEC 61000-3-2:2018/AMD1:2020/ISH1:2021, *Interpretation Sheet 1 – Amendment 1 – Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)* (disponible en anglais seulement)

IEC 61000-3-12, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-12: Limites – Limites pour les courants harmoniques produits par les appareils connectés aux réseaux publics basse tension ayant un courant appelé > 16 A and ≤ 75 A par phase*

~~IEC 62756-1, Commande d'éclairage par transmission numérique côté charge (DLT) – Partie 1: Exigences de base~~

IEC 61347-1, *Appareillages de lampes – Partie 1: Exigences générales et exigences de sécurité*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61000-3-2:2018+AMD1:2020+AMD2:2024 CSV

FINAL VERSION

VERSION FINALE



**Electromagnetic compatibility (EMC) –
Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input
current < 16 A per phase)**

**Compatibilité électromagnétique (CEM) –
Partie 3-2 : Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique
(courant appelé par les appareils < 16 A par phase)**

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC 61000-3-2
Edition 5.0 2018-01
Amendment 1 2020-07

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

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

INTERPRETATION SHEET 1

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

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

DISH	Report on voting
77A/1106/DISH	77A/1114/RVDISH

Full information on the voting for the approval of this interpretation sheet can be found in the report on voting indicated in the above table.

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

Interpretation of the second set of requirements applicable to Class C equipment with a rated power ≥ 5 W and ≤ 25 W according to 7.4.3 of IEC 61000-3-2:2018 and IEC 61000-3-2:2018/AMD1:2020.

Introduction

The second set of requirements of 7.4.3 of IEC 61000-3-2:2018 and IEC 61000-3-2:2018/AMD1:2020 requires that *“the waveform of the input current shall be such that it reaches the 5 % current threshold before or at 60°, has its peak value before or at 65° and does not fall below the 5 % current threshold before 90°, referenced to any zero crossing of the fundamental supply voltage”* and that *“Components of current with frequencies above 9 kHz shall not influence this evaluation (a filter similar to the one described in 5.3 of IEC 61000-4-7:2002 and IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008 may be used),”*

Testing laboratories and Class C equipment manufacturers concluded that several harmonics test systems with IEC 61000-4-7 compliant measurement equipment do not completely filter out the components of current with frequencies above 9 kHz, thus resulting in a non-accurate evaluation of the phase angles (see Figure 1). One of the reasons why filters are not used is that they can alter the phase angle itself by introducing a phase delay.

Question

When applying the second set of requirements in 7.4.3, what method shall be used to measure the phase angle in order to avoid the influence of components of current with frequencies above 9 kHz?

Interpretation

Given the issues reported by test laboratories, if the phase angle is measured with an IEC 61000-4-7 test system that doesn't remove the components above 9 kHz correctly, the measurements with a digital oscilloscope shall prevail, where the components above 9 kHz have been removed without affecting the phase angle at which the peak current occurs.

NOTE This can be achieved for example by using a synchronous averaging mode of the oscilloscope (see Figure 2).

Annex

Figure 1 and Figure 2 show an incorrect and the correct evaluation of the phase angle.

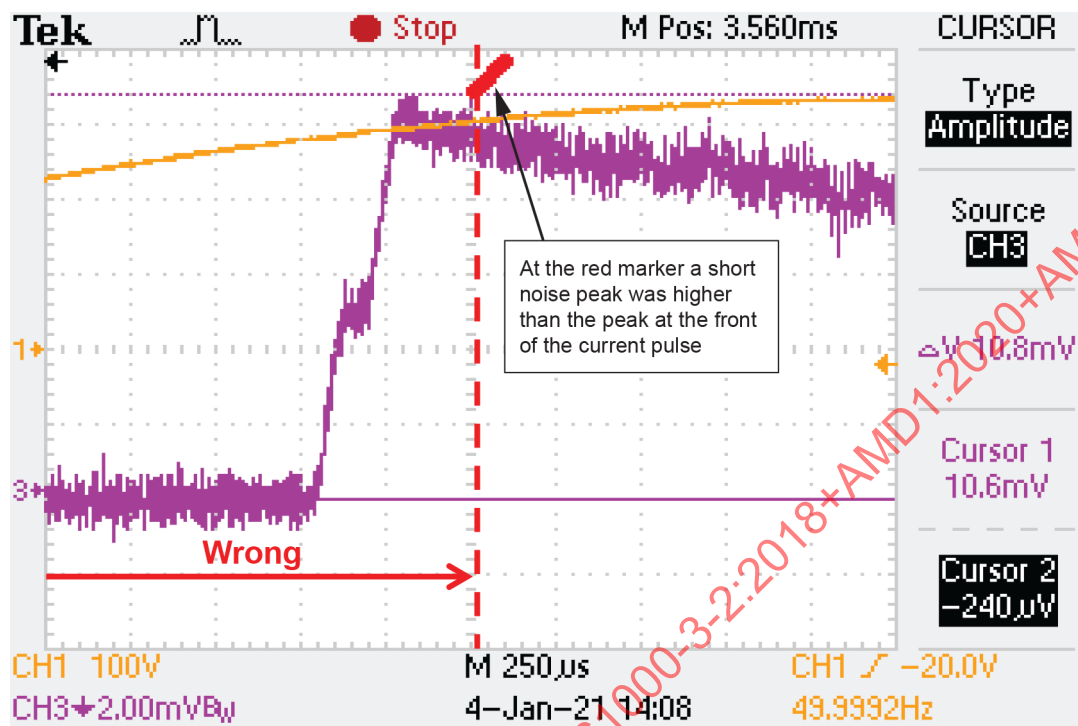


Figure 1 – Incorrect measurement

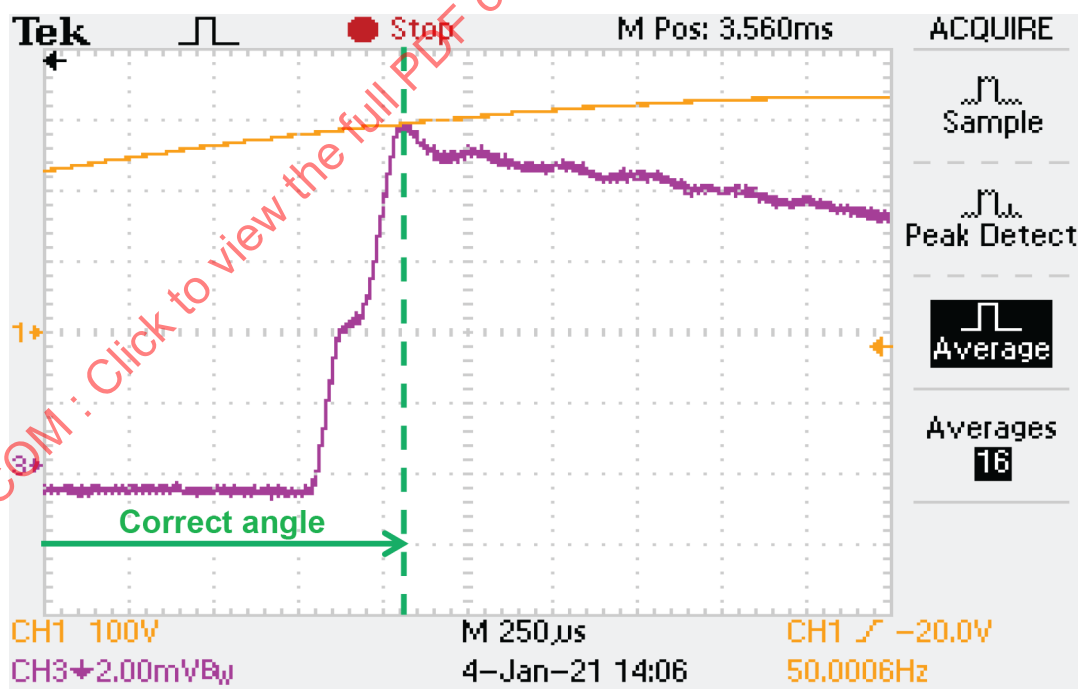


Figure 2 – Correct measurement with averaged waveform

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61000-3-2:2018+AMD1:2020+AMD2:2024 CSV

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
INTRODUCTION to Amendment 2	8
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	10
4 General	15
5 Classification of equipment.....	15
5.1 General.....	15
5.2 Description of lighting equipment	16
5.3 External power supplies	16
6 General requirements	17
6.1 General.....	17
6.2 Control methods	17
6.3 Harmonic current measurement	18
6.3.1 Test configuration	18
6.3.2 Measurement procedure	18
6.3.3 General requirements and recommendations	19
6.3.4 Test observation period	21
6.4 Equipment in a rack or case	21
6.5 Multifunction equipment	21
7 Harmonic current limits	21
7.1 General.....	21
7.2 Limits for Class A equipment.....	23
7.3 Limits for Class B equipment.....	24
7.4 Limits for Class C equipment	24
7.4.1 General	24
7.4.2 Rated power > 25 W	24
7.4.3 Rated power ≥ 5 W and ≤ 25 W	25
7.5 Limits for Class D equipment	26
8 Compliance with this document	27
8.1 Use of test methods	27
8.2 Decision rules and measurement uncertainty	27
8.2.1 Measurements with an instrument in accordance with IEC 61000-4-7, class I.....	27
8.2.2 Measurements with an instrument in accordance with IEC 61000-4-7, class II.....	28
Annex A (normative) Measurement circuit and supply source.....	29
A.1 Test circuit.....	29
A.2 Supply source	29
Annex B (normative) Special test conditions	32
B.1 General.....	32
B.2 Television receivers (TV)	32
B.2.1 General requirements	32
B.2.2 Measurement conditions	32
B.2.3 Test report.....	33

B.3	Audio amplifiers	33
B.3.1	Conditions	33
B.3.2	Input signals and loads	33
B.4	Video-cassette recorders and similar equipment	34
B.5	Lighting equipment.....	34
B.5.1	General conditions.....	34
B.5.2	Light sources	34
B.5.3	Luminaires.....	34
B.5.4	Separate lighting control gear (SLCG)	35
B.5.5	DLT control devices	35
B.6	Independent phase control dimmers for lighting equipment	35
B.7	Vacuum cleaners	35
B.8	Washing machines.....	36
B.9	Microwave ovens	36
B.10	Information technology equipment (ITE).....	36
B.10.1	General conditions.....	36
B.10.2	IT equipment with external power supplies	37
B.11	Cooking appliances.....	37
B.11.1	Induction hobs and hotplates	37
B.11.2	Hobs and hotplates other than induction cooking appliances	38
B.12	Air conditioners.....	38
B.13	Kitchen machines as defined in IEC 60335-2-14	38
B.14	Arc welding equipment which is not professional equipment	38
B.15	High pressure cleaners which are not professional equipment	39
B.16	Refrigerators and freezers	39
B.16.1	General	39
B.16.2	Refrigerators and freezers with VSD	40
B.16.3	Refrigerators and freezers without VSD	40
B.17	External power supplies (EPS).....	40
B.17.1	EPS designated for specific models of equipment.....	40
B.17.2	EPS not designated for specific models of equipment.....	40
Annex C (normative)	POHC calculation.....	42
C.1	General	42
C.2	Calculation of the POHC from the final values of the harmonic currents, averaged over the complete observation time	42
C.3	Calculation of the final POHC from single POHC values for each DFT time window	42
Annex D (informative)	Symmetry of mains current waveforms	43
Bibliography		50
Figure 1	– Flowchart for determining conformity.....	23
Figure 2	– Illustration of the relative phase angle and current parameters described in 7.4.3	25
Figure A.1	– Measurement circuit for single-phase equipment.....	30
Figure A.2	– Measurement circuit for three-phase equipment.....	31
Figure D.1	– Three cycles symmetry – Example 1	43
Figure D.2	– Three cycles symmetry – Example 2.....	44
Figure D.3	– Five cycles symmetry – Example 1	44

Figure D.4 – Five cycles symmetry – Example 2	45
Figure D.5 – Four cycles symmetry	45
Figure D.6 – One cycle symmetry	46
Figure D.7 – Three cycles symmetry – Example 3	46
Figure D.8 – Three cycles symmetry – Example 4	47
Figure D.9 – Three cycles symmetry – Example 5	47
Figure D.10 – Three cycles symmetry – Example 6	48
Figure D.11 – Three cycles symmetry – Example 7	48
Figure D.12 – Three cycles symmetry – Example 8	49
Table 1 – Limits for Class A equipment	26
Table 2 – Limits for Class C equipment ^a	26
Table 3 – Limits for Class D equipment	27
Table 4 – Test observation period	27
Table B.1 – Conventional load for arc welding equipment tests	39

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 International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 61000-3-2 edition 5.2 contains the fifth edition (2018-01) [documents 77A/986/FDIS and 77A/990/RVD], its amendment 1 (2020-07) [documents 77A/1077/FDIS and 77A/1084/RVD] and its Interpretation Sheet (2021-08), and its amendment 2 (2024-03) [documents 77A/1161/CDV and 77A/1181/RVC].

This Final version does not show where the technical content is modified by amendments 1 and 2. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

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

It forms part 3-2 of the IEC 61000 series. It has the status of a product family standard.

This fifth edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) an update of the emission limits for lighting equipment with a rated power ≤ 25 W to take into account new types of lighting equipment;
- b) the addition of a threshold of 5 W under which no emission limits apply to all lighting equipment;
- c) the modification of the requirements applying to the dimmers when operating non-incandescent lamps;
- d) the addition of test conditions for digital load side transmission control devices;
- e) the removal of the use of reference lamps and reference ballasts for the tests of lighting equipment;
- f) the simplification and clarification of the terminology used for lighting equipment;
- g) the classification of professional luminaires for stage lighting and studios under Class A;
- h) a clarification about the classification of emergency lighting equipment;
- i) a clarification for lighting equipment including one control module with an active input power ≤ 2 W;
- j) an update of the test conditions for television receivers;
- k) an update of the test conditions for induction hobs, taking also into account the other types of cooking appliances;
- l) for consistency with IEC 61000-3-12, a change of the scope of IEC 61000-3-2 from equipment with an input current ≤ 16 A to equipment with a rated input current ≤ 16 A.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 61000 series, published under the general title, *Electromagnetic compatibility (EMC)*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document and its amendments will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

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 several parts, published either as international standards or as technical specifications or technical reports, some of which have already been published as sections. Others will be published with the part number followed by a dash and a second number identifying the subdivision (example: IEC 61000-6-1).

INTRODUCTION to Amendment 2

Amendment 2 to IEC 61000-3-2 Ed. 5.1 (= IEC 61000-3-2:2018 plus IEC 61000-3-2/AMD1:2021) is based on 77A/1098/Q, 77A/1106/DISH, 77A/1123A/RQ, 77A/1149/CD, 77A/1150/CD, 77A/1151/CD, 77A/1152/CD, the observations to these CD's and discussions in SC77A / WG1 during the meetings October 2021, May 2022 and November 2022.

At CD stage the amendment has been split into 4 different fragments:

Fragment 1	Lighting equipment
Fragment 2	Test conditions
Fragment 3	Repeatability and measurement uncertainty
Fragment 4	Miscellaneous

As the number of comments on the 4 different CDs was not very high, SC77A WG1 during its meeting November 2022 in San Diego decided to combine the 4 fragments already at CDV stage.

This amendment contains the following main changes in comparison with IEC 61000-3-2:2018 and IEC 61000-3-2:2018/AMD1:2020:

- Inclusion of Interpretation Sheet IEC 61000-3-2:2018/AMD1:2020/ISH1:2021
- New terms and definitions reflecting the actual luminaires on the market
- Adapted test conditions for actual luminaires on the market
- Consolidate the test conditions for video-cassette recorders
- Revision of test conditions for washing machines
- Clarification of references in clause B.17
- Adding IEC Guide 115 to the normative references
- Better specification for repeatability
- New specification for measurement uncertainty and decision rule where in comparison with 77A/1161/CDV the notes in 8.2.1 have been updated to refer to the newest version of IEC Guide 115
- Adding IEC TR 61000-1-6 to the bibliography
- New definition for an independent function
- New definitions for symmetrical control, asymmetrical control and phase control
- Clarification that special test conditions in Annex B have precedence over the general test conditions in clause 6.3.1
- Clarification for the calculation of THC, THD or POHC (The disregarding of currents less than 0,6 % of input current or less than 5 mA applies only to individual harmonics.)
- Clarification for the application of class D limits
- Clarification for the requirements on the test voltage in A.2, bullet d)
- Addition of an informative Annex D "Symmetry of mains current waveforms"

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 can be produced by equipment tested under specified conditions.

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

Arc welding equipment, which is not professional equipment, with a rated input current up to and including 16 A per phase, is included in the scope of this document. All other arc welding equipment is excluded from the scope of this document; however, the harmonics emission can be evaluated using IEC 61000-3-12 and relevant installation restrictions.

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

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

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-161:1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 161: Electromagnetic compatibility* (available at www.electropedia.org)

IEC 60107-1:1997, *Methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions – Part 1: General considerations – Measurements at radio and video frequencies*

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

IEC 60268-1:1985, *Sound system equipment – Part 1: General*

IEC 60268-1:1985/AMD1:1988

IEC 60268-1:1985/AMD2:1988

IEC 60268-3:2018, *Sound system equipment – Part 3: Amplifiers*

IEC 60335-2-2:2019, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-2: Particular requirements for vacuum cleaners and water-suction cleaning appliances*

IEC 60335-2-14:2016, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-14: Particular requirements for kitchen machines*

IEC 60335-2-14:2016/AMD1:2019

IEC 60335-2-24:2020, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-24: Particular requirements for refrigerating appliances, ice-cream appliances and ice makers*

IEC 60335-2-79:2021, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-79: Particular requirements for high pressure cleaners and steam cleaners*

IEC 60598-2-17:2017, *Luminaires – Part 2-17: Particular requirements – Luminaires for stage lighting, television and film studios (outdoor and indoor)*

IEC 60974-1:2021, *Arc welding equipment – Part 1: Welding power sources*

IEC 61000-4-7:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-7: Testing and measurement techniques – General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto*
IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008

IEC 62756-1:2015, *Digital load side transmission lighting control (DLT) – Part 1: Basic requirements*

IEC GUIDE 115:2023, *Application of uncertainty of measurement to conformity assessment activities in the electrotechnical sector*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1

portable tool

electrical tool which is hand-held during normal operation and used for a short time (a few minutes) only

Note 1 to entry: Hand-held means that no part of the tool, except the power cord, rests on the floor during normal operation.

3.2

lamp

light source provided with at least one cap

Note 1 to entry: For products that have the same physical characteristics as lamps for general lighting but that are built to emit optical radiation mainly in the IR or UV spectrum, the term IR lamp or UV lamp is often used.

[SOURCE: IEC 60050-845:2020, 845-27-008, modified – existing notes 2 and 3 have been removed, the term “electric” has been removed from the term and the definition]

3.3

integrated lamp

electric lamp which cannot be dismantled without being permanently damaged, incorporating lighting control gear, and all additional elements necessary for starting and stable operation of the light source, designed for direct connection to the supply voltage

[SOURCE: IEC 60050-845:2020, 845-27-009]

3.4

luminaire

apparatus which distributes, filters or transforms the light transmitted from at least one source of optical radiation and which includes, except the sources themselves, all the parts necessary for fixing and protecting the sources (IEV 845-21-032) and, where necessary, circuit auxiliaries together with the means for connecting them to the power supply

[SOURCE: IEC 60050-845: 845-30-001:2020, modified – existing note has been removed]

3.5

input current

current directly supplied to an equipment or a part of equipment by the AC distribution system

3.6

void

3.7

active input power

mean value of the instantaneous power, taken over 10 (50 Hz systems) or 12 (60 Hz systems) fundamental periods and measured in accordance with IEC 61000-4-7:2002 and IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008 at the input supply terminals of the equipment under test

3.8

balanced three-phase equipment

equipment having rated line current modules which differ by no more than 20 %

3.9

professional equipment

equipment for use in trades, professions or industries and which is not intended for sale to the general public, as designated by the manufacturer

[SOURCE: IEC 60050-161:1990, 161-05-05, modified – the existing Note has been replaced by the text added at the end of the definition]

3.10

total harmonic current

THC

total RMS value of the harmonic current components of orders 2 to 40, expressed as:

$$THC = \sqrt{\sum_{h=2}^{40} I_h^2}$$

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

3.11

total harmonic distortion

THD

ratio of the RMS value of the sum of the harmonic components (in this context, harmonic current components I_h of orders 2 to 40) to the RMS value of the fundamental component, expressed as:

$$THD = \sqrt{\sum_{h=2}^{40} \left(\frac{I_h}{I_1} \right)^2}$$

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

3.12

partial odd harmonic current

POHC

total RMS value of the odd harmonic current components of orders 21 to 39, expressed as:

$$POHC = \sqrt{\sum_{h=21,23}^{39} I_h^2}$$

Note 1 to entry: Details for the calculation of the *POHC* are given in Annex C.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

3.13

lighting equipment

equipment with a primary function of generating and/or regulating and/or distributing the radiation emitted by a light source

Note 1 to entry: See also 5.2.

3.14

stand-by mode

non-operational, low power consumption mode (usually indicated in some way on the equipment) that can persist for an indefinite time

3.15

repeatability

<results of measurements> closeness of the agreement between the results of measurements of harmonic currents on the same equipment under test, carried out with the same test system, at the same location, under identical test conditions

3.16

reproducibility

<results of measurements> closeness of the agreement between the results of measurements of harmonic currents on the same equipment under test, carried out with different test systems under conditions of measurement intended to be the same in each case

Note 1 to entry: The test system and test conditions are assumed to fulfil all normative requirements in the applicable standards.

3.17

variability

<results of measurements> closeness of the agreement between the results of measurements of harmonic currents on different samples of the same type of equipment under test, having no intentional differences, carried out with different test systems under conditions of measurement intended to be the same in each case

Note 1 to entry: The test system and test conditions are assumed to fulfil all normative requirements in the applicable standards.

Note 2 to entry: In the context of this document, the meaning of the terms can be summarized as follows:

Term	Meaning
Repeatability	Same equipment under test (EUT), same test system, same test conditions, repeated tests

Reproducibility	Same equipment under test (EUT), different but normative test systems, different but normative test conditions
Variability	Different equipments under test (EUTs) of the same type, having no intentional differences, different but normative test systems, different but normative test conditions

3.18 variable speed drive VSD

equipment, based on power electronics, which enables the speed and/or torque of a motor to be continuously controlled

3.19 lighting control gear

unit inserted between the power supply and at least one light source, which serves to supply the light source(s) with the voltage and/or current required for its (their) intended operation, and which can consist of one or more separate components.

Note 1 to entry: The lighting control gear can include means for igniting, dimming, correcting the power factor and suppressing radio interference, and further control functions.

Note 2 to entry: The lighting control gear can be partly or totally integrated in the light source.

Note 3 to entry: For the purposes of this document, independent phase control dimmers as defined in 3.23 and 3.24 are not considered to be lighting control gear.

3.20 digital load side transmission lighting control device DLT control device

device to control lighting parameters of electronic lighting equipment, such as light level and light colour, using data transmission over its load side mains wiring in accordance with IEC 62756-1:2015

Note 1 to entry: A DLT control device is wired like a phase control dimmer, but does not directly make the supply power delivered to the connected dedicated lighting equipment vary. It transmits digital signals over the power cable on the load side to the dedicated lighting equipment, which contains means for receiving and interpreting control signals as well as built-in means for dimming, colour variation and other operating features.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

3.21 dimmer

device for varying the luminous flux from light sources

[SOURCE: IEC 60050-845: 845-28-063:2020, modified – the existing note has been removed]

3.22 built-in dimmer

dimmer which is either contained within the enclosure of a luminaire or mounted in its supply cable

3.23 independent dimmer

dimmer other than a built-in dimmer

3.24 phase control dimmer

electronic switch producing a leading edge (forward phase) or a trailing edge (reverse phase) AC waveform

Note 1 to entry: This AC waveform is supplied to one or more loads and its conduction angle is adjustable.

3.25**universal phase control dimmer**

phase control dimmer which is capable of switching, automatically or manually, between producing a leading edge or a trailing edge AC waveform

3.26**professional luminaire for stage lighting and studios**

luminaire (outdoor or indoor) for stage lighting or for television, film or photographic studios within the scope of IEC 60598-2-17:2017 and which is professional equipment

3.27**light source**

surface or object emitting light

[SOURCE: IEC 60050-845:2020, 845-27-001, modified – the existing notes have been removed]

3.28**instructions for use**

information that is provided by manufacturers or distributors for users of the product

3.29**external power supply****EPS**

equipment which converts power supplied by the mains into power at a different voltage, which has its own physical enclosure, and which is intended for use with separate equipment that constitutes the load

Note 1 to entry: The output voltage of the EPS can be either AC or DC.

Note 2 to entry: The output of the EPS can be either detachable from, or permanently connected to, the separate equipment being powered.

Note 3 to entry: See also 5.3.

3.30**independent functions, pl.**

functions which do not intentionally interact with each other

3.31**symmetrical control**

<single phase> control of the mains current conduction designed to operate in an identical manner on the positive and negative half cycles of an alternating supply voltage

Note 1 to entry: The identical pattern can appear across one or more periods of the fundamental frequency (see Annex D for examples).

3.32**asymmetrical control**

<single phase> control of the mains current conduction which is not symmetrical control

3.33**integrated luminaire**

luminaire which cannot be dismantled, without being permanently damaged, in order to individually remove the contained mains-connected devices

3.34**non-integrated luminaire**

luminaire which can be dismantled, without being permanently damaged, in order to remove the contained mains-connected devices

Note 1 to entry: Separate lighting control gear or integrated lamps are examples of mains-connected devices.

3.35

separate lighting control gear SLCG

lighting control gear that is designed to be directly connected to mains and can be placed on the market as a separate product or as a replaceable part of a non-integrated luminaire

Note 1 to entry: Separate lighting control gear can be a built-in control gear or an independent control gear as defined in IEC 61347-1.

4 General

The objective of this document 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.

Professional equipment that does not comply with the requirements of this document can be permitted to be connected to certain types of low voltage supplies, if the instruction manual contains a requirement to ask the supply utility for permission to connect. Recommendations concerning this aspect are contained in IEC 61000-3-12.

5 Classification of equipment

5.1 General

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

Class A:

Equipment not specified as belonging to Class B, C or D shall be considered as Class A equipment.

Some examples of Class A equipment are:

- balanced three-phase equipment;
- household appliances, excluding those specified as belonging to Class B, C or D;
- vacuum cleaners;
- high pressure cleaners;
- tools, excluding portable tools;
- independent phase control dimmers;
- audio equipment;
- professional luminaires for stage lighting and studios.

NOTE 1 Equipment that can be shown to have a significant effect on the supply system might be reclassified in a future edition of this document, taking into account the following factors:

- number of pieces of equipment in use;
- duration of use;
- simultaneity of use;
- power consumption;
- harmonic spectrum, including phase.

Class B:

- portable tools;

- arc welding equipment which is not professional equipment.

Class C:

- lighting equipment.

Class D:

Equipment having a specified power less than or equal to 600 W according to 6.3.2, of the following types:

- personal computers and personal computer monitors;
- television receivers;
- refrigerators and freezers having one or more variable-speed drives to control compressor motor(s).

NOTE 2 Class D limits are reserved for equipment that, by virtue of the factors listed in note 1, can be shown to have a pronounced effect on the public electricity supply system.

5.2 Description of lighting equipment

In this document, lighting equipment as defined in 3.13 includes:

- integrated lamps, integrated luminaires, non-integrated luminaires, separate lighting control gear;
- the lighting part of multi-function equipment where one of the primary functions of this is illumination;
- ultraviolet (UV) and infrared (IR) radiation equipment;
- illuminated advertising signs;
- independent dimmers, other than phase control types, for lighting equipment;
- DLT control devices.

In this document, lighting equipment as defined in 3.13 excludes:

- lighting devices built in equipment with another primary purpose, such as photocopiers, overhead projectors and slide projectors, or employed for scale illumination or indication purposes;
- household appliances whose primary function is not for generating and/or regulating and/or distributing optical radiation but which contain one or more light sources with or without a separate switch (e.g. a range hood with a built-in light source);
- independent phase control dimmers;
- professional luminaires for stage lighting and studios;
- emergency luminaires that emit light only during emergency mode;
- professional appliances whose primary function is to present lighting devices for exhibition purposes;
- mechanical switches and relays, and other simple devices providing on/off control only, that do not produce distorted currents.

5.3 External power supplies

EPS shall be classified according to the types of equipment they are designated for, as specified in the instructions for use.

NOTE See also Clause B.17.

6 General requirements

6.1 General

The restrictions specified in 6.2 also apply to the categories of equipment listed in 7.1 for which no harmonic current limits apply.

The requirements and limits specified in this document 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 specified.

A simplified test method is permitted for equipment that undergoes minor changes or updates, provided that, in previous full compliance tests, it has been shown to have current emissions below 60 % of the applicable limits and the *THD* of the supply current is less than 15 %. The simplified test method consists of verifying that the updated equipment has an active input power within ± 20 % of that of the originally tested product, and that the *THD* of the supply current is less than 15 %. Products that fulfill these requirements are deemed to comply with the applicable limits, but in case of doubt the result of a full compliance test according to Clauses 6 and 7 takes precedence over this simplified method.

6.2 Control methods

Asymmetrical controls according to IEC 60050-161:1990, 161-07-12, and half-wave rectification directly on the mains supply may only be used where:

- a) they are the only practical solution permitting the detection of unsafe conditions, or
- b) they control an active input power less than or equal to 100 W, or
- c) they are operated in a portable equipment fitted with a two-core flexible cord which is intended for use for a short period of time, i.e. for a few minutes only.

If at least one of these three conditions is fulfilled, half-wave rectification may be used for any purpose, whereas asymmetrical controls may only be used for the control of motors.

NOTE 1 Equipment which can fulfil condition c) includes, but is not limited to, hair dryers, electrical kitchen appliances and portable tools.

NOTE 2 When using asymmetrical controls or half-wave rectification under the above circumstances, the input current has a DC component that can disturb certain types of protection devices in case of an earth fault. See IEC TR 60755.

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

In general, symmetrical controls may be used for any application and without particular restrictions. However, symmetrical control methods which can produce integer harmonics of the mains frequency up to the 40th order in the mains input current may be used to control the power supplied to heating elements only if at least one of the following restrictions is met:

- the full sine-wave active input power of these heating elements is lower than or equal to 200 W, or
- the limits of Table 3 are not exceeded when testing with these heating elements active.

Such symmetrical control methods are also allowed for professional equipment provided that either one of the above conditions is fulfilled, or the relevant emission limits according to Clause 7 are not exceeded when tested at the supply input terminals and in addition both the following conditions are fulfilled:

- it is necessary to control precisely the temperature of a heater whose thermal time constant is less than 2 s, and
- there is no other technique economically available.

Professional equipment whose primary purpose, considered as a whole, is not for heating, shall be tested against the relevant emission limits according to Clause 7.

NOTE 3 An example of a product whose primary purpose, considered as a whole, is not for heating is a photocopier, whereas a cooker is considered to have heating as its primary purpose.

For domestic equipment used for a short time (e.g. hair dryers) the above restrictions for symmetrical control of heating elements shall not apply and the limits for Class A shall apply instead.

For the application of this document diode rectification is not considered to be a form of control.

6.3 Harmonic current measurement

6.3.1 Test configuration

Harmonic components shall be measured in accordance with the requirements given in Annex A for the test circuit and the supply source.

Specific test conditions for the measurement of harmonic currents associated with some types of equipment are given in Annex B, which take precedence over the general test conditions given below.

For equipment not mentioned in Annex B, emission tests shall be conducted with the user's operation controls or automatic programs set to the mode expected to produce the maximum total harmonic current (*THC*) under normal operating conditions. This defines the equipment set-up during emission tests and not a requirement to measure *THC* or to conduct searches for worst-case emissions.

The harmonic current limits specified in Clause 7 apply to line currents and not to currents in the neutral conductor. Nevertheless, for single-phase equipment, it is permissible to measure the currents in the neutral conductor instead of the currents in the line.

The equipment is tested as presented by, and in accordance with information provided by, the manufacturer. Preliminary operation of motor drives by the manufacturer can be needed before the tests are undertaken to ensure that results correspond with normal use.

6.3.2 Measurement procedure

The test shall be conducted in accordance with the general requirements given in 6.3.3 and Annex B, as applicable. Further recommendations are given in 6.3.3 and 6.3.4.

The measurement of harmonic currents shall be performed as follows:

- for each harmonic order, measure the 1,5 s smoothed RMS harmonic current in each discrete Fourier transform (DFT) time window as defined in IEC 61000-4-7:2002 and IEC 61000-4-7:2002 /AMD1:2008;
- calculate the arithmetic average of the measured values from the DFT time windows, over the entire observation period as defined in 6.3.4.

The value of the active input power to be used for the calculation of limits shall be determined as follows:

- measure the 1,5 s smoothed active input power in each DFT time window;

- determine the maximum of the measured values of active power from the DFT time windows over the entire duration of the test.

The harmonic currents and the active input power shall be measured under the same test conditions but need not be measured simultaneously.

The manufacturer may specify any value of power which is within $\pm 10\%$ of the actual measured value and use it for determining the limits for the original manufacturer's conformity assessment test. The measured and specified values of power, as defined in 6.3.2, shall be documented in the test report.

If the value of the power found by measurement during emission tests other than the original manufacturer's conformity assessment test, measured according to the terms of 6.3.2, is not less than 90 % nor greater than 110 % of the value for power specified by the manufacturer in the test report (see 6.3.3.5), the specified value shall be used to establish the limits. If the measured value is outside of this tolerance band around the specified value, the measured power shall be used to establish the limits.

For Class C equipment, the fundamental current specified by the manufacturer shall be used for the calculation of limits. The fundamental component of the current is measured and specified by the manufacturer in the same way as the power is measured and specified for the calculation of Class D limits.

6.3.3 General requirements and recommendations

6.3.3.1 Repeatability

The repeatability (see 3.15) of the average value for the individual harmonic currents of an order ≤ 11 over the entire test observation period should be better than $\pm (5\% \text{ of the applicable limit} + 1\text{mA})$, when the following conditions are met:

- the same equipment under test (EUT) (not another of the same type, but the exact same specimen);
- the same test system;
- the same location;
- identical test conditions;
- identical climatic conditions, if relevant.

The repeatability of the average value of individual harmonic currents of an order > 11 under the same conditions should be better than $\pm (10\% \text{ of the applicable limit} + 1\text{ mA})$.

This repeatability recommendation can assist in determining the necessary test observation period when this period is not specified in Table 4 or Annex B. However, in no case does this recommendation serve as a pass/fail criterion for the assessment of compliance with the requirements of this document.

For the avoidance of doubt, in cases where all relevant limits are met, the test results shall be accepted as demonstrating compliance, even if the repeatability values exceed the recommended values in this sub-clause.

6.3.3.2 Reproducibility

The reproducibility (see 3.16) of measurements on the same EUT with different test systems cannot be definitively calculated so as to apply to all possible combinations of EUT, harmonics meter and test supply, but can be estimated to be better than $\pm (1\% + 10\text{ mA})$, where the 1 % is 1 % of the average value of the total input current taken over the entire test observation period. Therefore, differences in results which are less than that value of current are deemed negligible, but in some cases a higher value can occur.

For the avoidance of doubt in such cases, test results, obtained at different locations or on different occasions, that show that all the relevant limits are met shall be accepted as demonstrating compliance, even though the results can differ more than the values for repeatability and reproducibility, given above.

NOTE The variability (see 3.17) of measurements on different EUTs of the same type, having no intentional differences, can be increased by practical component tolerances and other effects, such as possible interactions between the characteristics of the EUT and the measuring instrument or the power supply. The results of these effects cannot be quantified in this document, for the same reasons as for reproducibility. The second paragraph of 6.3.3.2 also applies in the case of variability.

A concession in respect of limit values to allow for possible variability is outside the scope of this document.

6.3.3.3 Starting and stopping

When a piece of equipment is brought into operation or is taken out of operation, manually or automatically, harmonic currents and power are not taken into account for the first 10 s following the switching event.

The equipment under test shall not be in stand-by mode (see 3.14) for more than 10 % of any observation period.

6.3.3.4 Application of limits

The average values for the individual harmonic currents, taken over the entire test observation period, shall be less than or equal to the applicable limits.

For each harmonic order, all 1,5 s smoothed RMS harmonic current values, as defined in 6.3.2, shall be either:

- a) less than or equal to 150 % of the applicable limits, or
- b) less than or equal to 200 % of the applicable limits under the following conditions, which apply all together:
 - 1) the EUT belongs to Class A for harmonics,
 - 2) the excursion beyond 150 % of the applicable limits lasts less than 10 % of the test observation period or in total 10 min (within the test observation period), whichever is smaller, and
 - 3) the average value of the harmonic current, taken over the entire test observation period, is less than 90 % of the applicable limits.

Harmonic currents less than 0,6 % of the average input current measured under the test conditions, or less than 5 mA, whichever is greater, are disregarded. This exclusion applies only to the comparison of individual harmonic currents against limits.

For the 21st and higher odd order harmonics, the average value obtained for each individual odd harmonic over the full observation period, calculated from the 1,5 s smoothed RMS values according to 6.3.2, may exceed the applicable limits by 50 % provided that the following conditions are met:

- the measured POHC does not exceed the POHC which can be calculated from the applicable limits;
- all 1,5 s smoothed RMS individual harmonic current values shall be less than or equal to 150 % of the applicable limits.

These exemptions (the use of the POHC for the average values and the 200 % short term limit for single 1,5 s smoothed values) are mutually exclusive and shall not be used together.

Details for the calculation of the POHC are defined in Annex C.

6.3.3.5 Test report

The test report may be based on information supplied by the manufacturer to a testing facility, or be a document recording details of the manufacturer's own tests. It shall include all relevant information for the test conditions, the test observation period, and, when applicable for establishing the limits, the active power or fundamental current.

6.3.4 Test observation period

Observation periods (T_{obs}) for four different types of equipment behaviour are considered and described in Table 4.

6.4 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.

6.5 Multifunction equipment

If not otherwise specified in this document, multifunction equipment which has more than one independent function shall be tested according to the following provisions.

Multifunction equipment may be tested with each function operated alone if this can be achieved with reasonable effort. The equipment thus tested complies with the requirements of this document when each function has satisfied the requirements for the relevant class of equipment belonging to the function.

For equipment for which it is not obvious of how to operate each function alone, instructions may be provided for testing purposes explaining how the function can be operated alone. These instructions may specify internal changes in the equipment, exclusively for the purpose of operating independent functions alone during the test. The equipment shall be tested accordingly. The test report shall contain a detailed description of how the separate testing of independent functions has been achieved and how the tests have been performed.

If no instruction for testing purposes is provided or if it is not possible to test the equipment with each function operated alone, the equipment complies with this document, if it meets the most stringent of the relevant limits with all functions operating simultaneously. However, if one of the functions can be clearly identified as the main function in comparison with the other functions, the equipment may be tested with all functions operating simultaneously against the limits for the main function.

NOTE For example, a refrigerator equipped with a TV on the door still has cooling as the main function.

7 Harmonic current limits

7.1 General

The procedure for applying the limits and assessing the results is shown in Figure 1.

For the following categories of equipment, limits are not specified in this document:

NOTE 1 Limits might be defined in a future amendment or revision of the document.

- lighting equipment with a rated power less than but not equal to 5 W;
- equipment with a rated power of 75 W or less, other than lighting equipment;

NOTE 2 This value might be reduced from 75 W to 50 W in the future, subject to approval by National Committees at that time.

- professional equipment with a total rated power greater than 1 kW;
- independent phase control dimmers
 - with a rated power less than or equal to 1 kW when operating incandescent lamps;
 - with a rated power less than or equal to 200 W for trailing edge dimmers, and universal phase control dimmers with the default mode set to trailing edge, when operating lighting equipment other than incandescent lamps;
 - with a rated power less than or equal to 100 W for leading edge dimmers, and universal phase control dimmers without default mode set to trailing edge, when operating lighting equipment other than incandescent lamps.

Clarification: For independent phase control dimmers labelled for use with incandescent lamps and other types of lighting equipment and with a rated power higher than 100 W or 200 W (depending on the type of phase control dimmer) and lower than or equal to 1 000 W, no limits apply to the dimmer when operating incandescent lamps, but limits apply when operating lighting equipment other than incandescent lamps.

NOTE 3 The lower bound for leading edge dimmers and universal phase control dimmers without default mode set to trailing edge is lower than the lower bound for trailing edge dimmers because the higher order harmonic emissions of leading edge dimmers are significantly higher when loaded with light sources other than incandescent lamps.

Limits are not specified for symmetrically controlled heating elements with a controlled active input power less than or equal to 200 W.

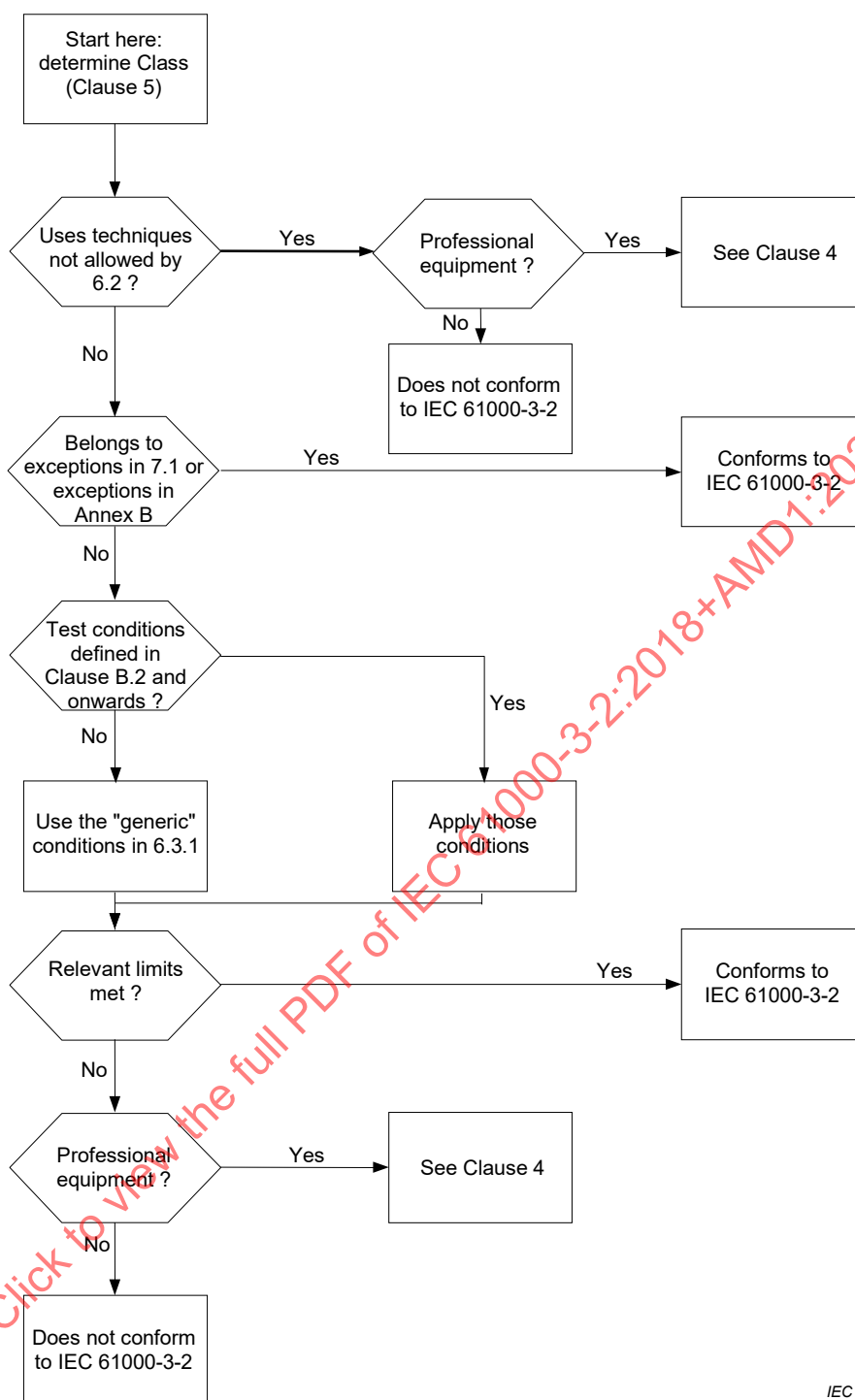


Figure 1 – Flowchart for determining conformity

7.2 Limits for Class A equipment

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

Audio amplifiers shall be tested according to Clause B.3. Independent phase control dimmers for lighting equipment shall be tested according to Clause B.6.

7.3 Limits for Class B equipment

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

7.4 Limits for Class C equipment

7.4.1 General

Lighting equipment shall be tested according to Clause B.5.

If the lighting equipment does not comply with the requirements of 7.4.2 or 7.4.3 due to the harmonic contribution of one control module with an active input power ≤ 2 W, the contribution of that control module may be disregarded provided that it is possible to measure the supply currents of the control module and the rest of the equipment separately, and the rest of the equipment draws the same current during emission tests as under normal operating conditions.

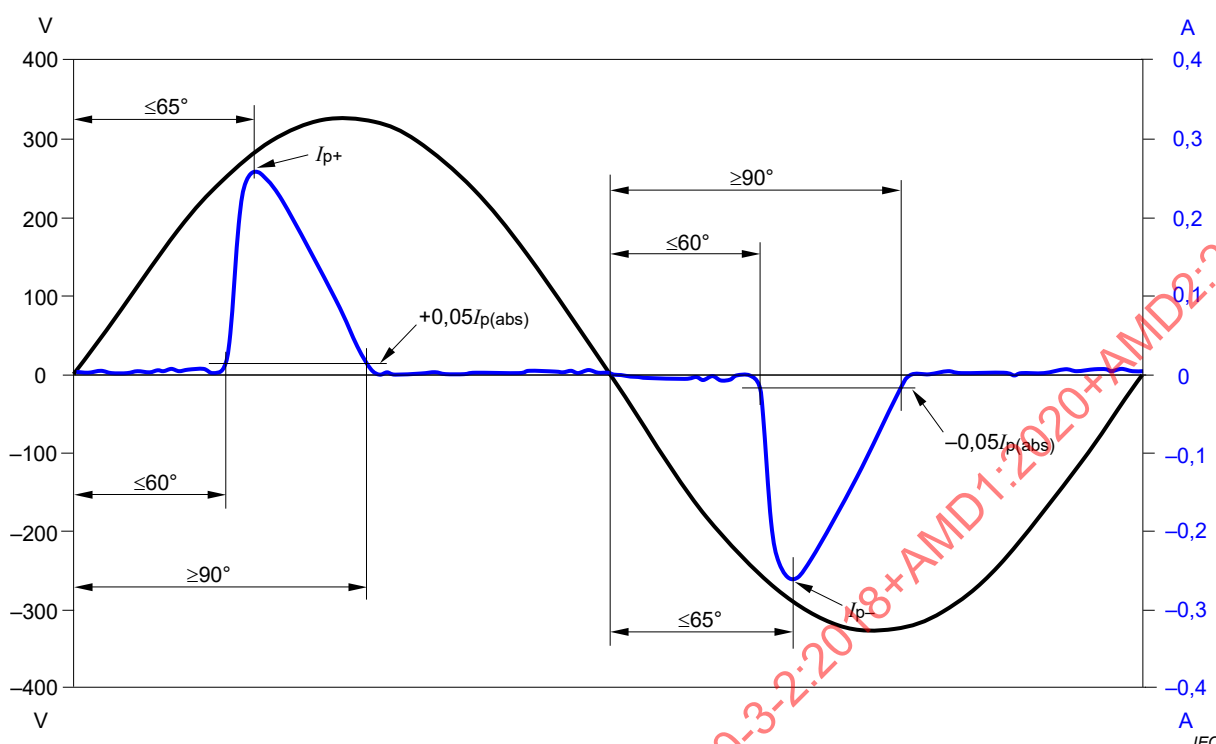
7.4.2 Rated power > 25 W

For luminaires with incandescent lamps and built-in phase control dimming having a rated power greater than 25 W, the harmonics of the input current shall not exceed the limits given in Table 1.

For any other lighting equipment having a rated power greater than 25 W, the harmonics of the input current shall not exceed the relative limits given in Table 2. For those types that include means for control (e.g. dimming, colour), the harmonics of the input current shall not exceed the harmonic current values derived from the percentage limits given in Table 2 for the maximum active input power ($P_{\max}$) condition when tested in both following conditions:

- with the means for control set to obtain $P_{\max}$;
- with the means for control set to the position expected to produce the maximum total harmonic current (*THC*) within the active input power range $[P_{\min}, P_{\max}]$, where
 - $P_{\min} = 5$ W, if $P_{\max} \leq 50$ W;
 - $P_{\min} = 10$ % of $P_{\max}$, if 50 W $< P_{\max} \leq 250$ W;
 - $P_{\min} = 25$ W, if $P_{\max} > 250$ W.

7.4.3 Rated power ≥ 5 W and ≤ 25 W



NOTE $I_{p(abs)}$ is the higher absolute value of I_{p+} and I_{p-} .

Figure 2 – Illustration of the relative phase angle and current parameters described in 7.4.3

Lighting equipment having a rated power greater than or equal to 5 W and less than or equal to 25 W shall comply with one of the following three sets of requirements:

- the harmonic currents shall not exceed the power-related limits of Table 3, column 2;
- the third harmonic current, expressed as a percentage of the fundamental current, shall not exceed 86 % and the fifth harmonic current shall not exceed 61 %. In addition, the waveform of the input current shall be such that it reaches the 5 % current threshold before or at 60°, has its peak value before or at 65° and does not fall below the 5 % current threshold before 90°, referenced to any zero crossing of the fundamental supply voltage. The current threshold is 5 % of the highest absolute peak value that occurs in the measurement window, and the phase angle measurements are made on the cycle that includes this absolute peak value (see Figure 2). Components of current with frequencies above 9 kHz shall not influence this evaluation (a filter similar to the one described in 5.3 of IEC 61000-4-7:2002 and IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008 may be used). If the waveform includes a noise-like component that makes it difficult to determine the phase angles with some instruments intended to comply with IEC 61000-4-7, an oscilloscope or any other time-domain measurement may be used, if it meets the same bandwidth limitation requirement. This can, for example, be achieved by filtering and/or data acquisition combined with FFT/IFFT operation;

NOTE 1 Background information can be found in IEC 61000-3-2:2018/AMD1:2020/ISH1:2021.

- the *THD* shall not exceed 70 %. The third order harmonic current, expressed as a percentage of the fundamental current, shall not exceed 35 %, the fifth order current shall not exceed 25 %, the seventh order current shall not exceed 30 %, the ninth and eleventh order currents shall not exceed 20 % and the second order current shall not exceed 5 %.

If the lighting equipment includes means for control (e.g. dimming, colour), or is specified to drive multiple loads, then the measurement is made only at the control setting and at the load of the light sources that gives the maximum active input power.

NOTE 2 The preceding requirement is based on the assumption that, for lighting equipment using control other than phase control, the *THC* decreases when the input power is reduced.

7.5 Limits for Class D equipment

The harmonics of the input current shall not exceed the values derived from the middle column of Table 3 in accordance with the power value determined in 6.3.2, or the values specified in the right column of Table 3, whichever are lower.

Table 1 – Limits for Class A equipment

Harmonic order <i>h</i>	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
$15 \leq h \leq 39$	$0,15 \frac{15}{h}$
Even harmonics	
2	1,08
4	0,43
6	0,30
$8 \leq h \leq 40$	$0,23 \frac{8}{h}$

Table 2 – Limits for Class C equipment ^a

Harmonic order <i>h</i>	Maximum permissible harmonic current expressed as a percentage of the input current at the fundamental frequency %
2	2
3	27 ^b
5	10
7	7
9	5
$11 \leq h \leq 39$ (odd harmonics only)	3
^a For some Class C products, other emission limits apply (see 7.4). ^b The limit is determined based on the assumption of modern lighting technologies having power factors of 0,90 or higher.	

Table 3 – Limits for Class D equipment

Harmonic order h	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
$13 \leq h \leq 39$ (odd harmonics only)	$\frac{3,85}{h}$	See Table 1

Table 4 – Test observation period

Type of equipment behaviour	Observation period
Quasi-stationary	T_{obs} of sufficient duration, so that it can be expected to meet the recommendations for repeatability in 6.3.3.1
Short cyclic ($T_{\text{cycle}} \leq 2,5$ min)	$T_{\text{obs}} \geq 10$ cycles (reference method) or T_{obs} of sufficient duration or synchronization, so that it can be expected to meet the recommendations for repeatability in 6.3.3.1 ^a
Random	T_{obs} of sufficient duration, so that it can be expected to meet the recommendations for repeatability in 6.3.3.1
Long cyclic ($T_{\text{cycle}} > 2,5$ min)	Full equipment program cycle (reference method) or a representative 2,5 min period expected to be the operating period with the highest <i>THC</i>
^a 'Synchronization' means that the total observation period is sufficiently close to including an exact integral number of equipment cycles such that the recommendations for repeatability in 6.3.3.1 are met.	

8 Compliance with this document

8.1 Use of test methods

Unless otherwise stated, where this document gives options for evaluating harmonics with a choice of test methods and associated limits, any one of these options may be used.

The equipment is deemed to comply with this document with respect to the addressed EMC characteristics when one of the test methods returns a test result compliant with the applicable requirements.

In any situation where it is necessary to verify the original compliance assessment result, the option originally chosen shall be used to avoid excessive uncertainties induced by applying different test methods.

8.2 Decision rules and measurement uncertainty

8.2.1 Measurements with an instrument in accordance with IEC 61000-4-7, class I

The following decision rule applies: The measurement results shall be compared directly with the limits. Further calculation of a measurement uncertainty is not required. The test methods specified in this document minimize the number of major sources of uncertainty.

NOTE 1 This decision rule is an application of "simple acceptance" (formerly called "accuracy method") described in IEC Guide 115:2023, 3.1.4, 4.2.2 and 4.3 as follows:

IEC Guide 115:2023, 4.2.2:

"Test methods used under the IECEE Certification Body (CB) Scheme are in essence consensus standards. Criteria used to determine conformance with requirements are most often based on a consensus of judgment of the limits that are applicable to the test result. Exceeding the limit by a small amount does not result in an imminent hazard. Test methods used can have a statement expressing the maximum permissible measurement uncertainty expected to be achieved when the method is used. Historically, and still today, test laboratories have used state-of-the-art equipment and have not considered measurement uncertainty when comparing test results to specification limits: the observed results were compared directly to the limits stated in the standard. Safety standards have been developed in this environment and the specification limits in the standards reflect this practice. This practice provides the basis for use of the simple acceptance decision rule under the IECEE CB Scheme (see 4.3.3)."

IEC Guide 115:2023, excerpt from 4.3.3:

"When comparing the obtained measurement results with the applicable limits in accordance with the specification in the IEC standards, the conformance decision is made without applying the measurement uncertainty. Refer to Figure 1. This is often called "simple acceptance".

NOTE 2 References to CTL OD 5014 or IECEE OD-5014 "IEC system of conformity assessment schemes for electrotechnical equipment and components" in IEC Guide 115 or a standard for the assessment of laboratories are replaced and superseded by the reference to IEC 61000-4-7.

8.2.2 Measurements with an instrument in accordance with IEC 61000-4-7, class II

A decision rule based on IEC Guide 115:2023, 4.3.4, shall be applied and a detailed analysis of the measurement uncertainty shall be performed.

NOTE Guidance for the calculation of the measurement uncertainty can be found in IEC TR 61000-1-6.

Annex A (normative)

Measurement circuit and supply source

A.1 Test circuit

The harmonic currents of the EUT shall be measured in accordance with the circuits given in:

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

Measurement equipment complying with IEC 61000-4-7:2002 and IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008 shall be used.

A.2 Supply source

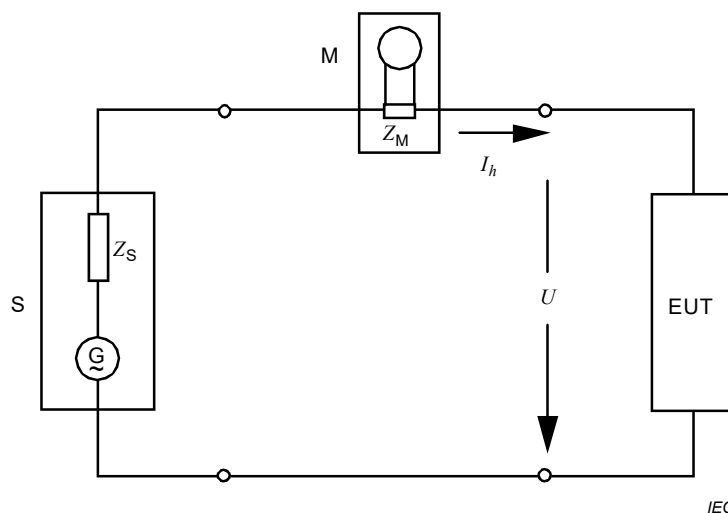
While the measurements are being made, the test voltage (U) at the terminals of the equipment under test shall meet the following requirements.

- 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.
- 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 $120^\circ \pm 1,5^\circ$.
- The ratio of the voltage harmonics to the RMS value of U shall not exceed the following values:
 - 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.
- The peak value of the test voltage shall be between 1,40 times and 1,42 times (inclusive) its RMS value and shall be reached between 87° to 93° (inclusive) after the zero crossing of the test voltage. This requirement does not apply when Class A or B equipment is tested.

The values of impedances Z_S and Z_M in Figures A.1 and A.2 are not specified, but shall be sufficiently low for the requirements of Clause A.2 to be met. This is checked by measuring the properties of the supply voltage at the point of connection of the EUT to the measurement equipment. More information can be found in IEC 61000-4-7.

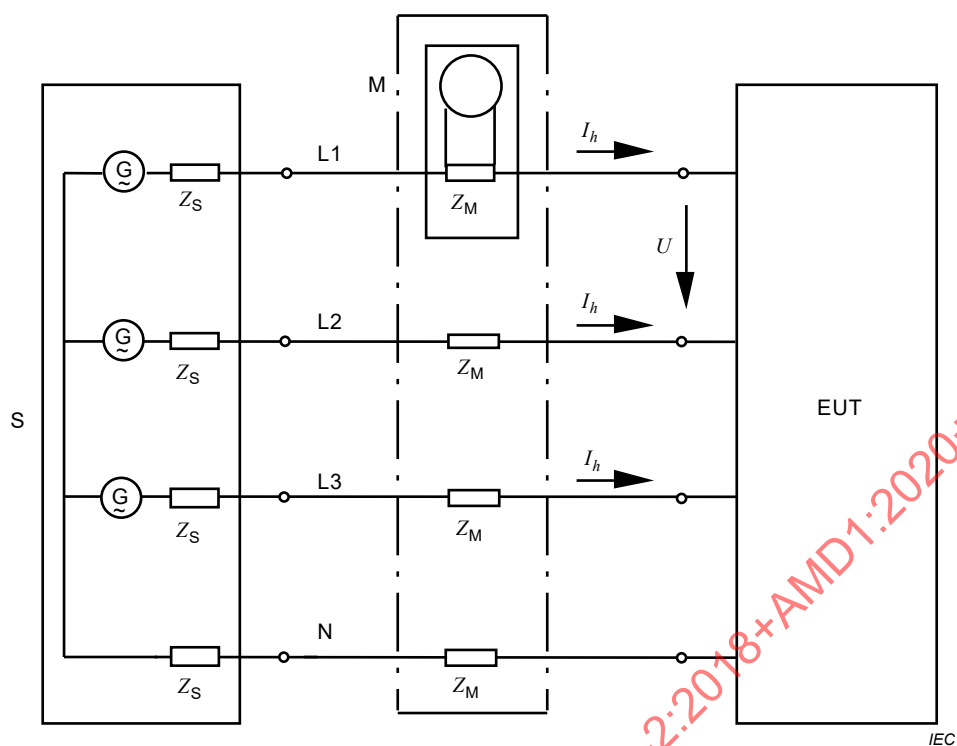
In some special cases, particular care can be necessary to avoid resonance between the internal inductance of the source and the capacitances of the equipment under test.

For some types of equipment, such as single-phase uncontrolled rectifiers, some harmonic amplitudes vary greatly with the supply voltage. To minimize variability, it is recommended to maintain the voltage at the point of connection of the EUT to the measurement equipment to 230 V or 400 V within $\pm 1,0$ V, evaluated over the same 200 ms observation window, used for harmonic assessment.

**Key**

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_h	harmonic component of order h of the line current
U	test voltage	G	open-loop voltage of the supply source

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



Key

- 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_h harmonic component of order h of the line current
- U test voltage (shown as an example between phases L1 and L2)

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

Annex B

(normative)

Special test conditions

B.1 General

The test conditions for the measurement of harmonic currents associated with some types of equipment are given Clauses B.2 to B.17.

NOTE Product committees are invited to submit proposals for defined test conditions for specific products to IEC SC 77A, for inclusion in Annex B.

B.2 Television receivers (TV)

B.2.1 General requirements

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.

The TV shall be fed by an input signal in accordance with B.2.2.1 and the image level adjustments, sound level adjustments and energy-saving functions shall be set in accordance with B.2.2.2 to B.2.2.4. Settings for which no specific requirements have been defined in B.2.2 shall be set to the default conditions under which the TV is delivered to the customer for home use.

B.2.2 Measurement conditions

B.2.2.1 Input signal

Any input signal (RF or baseband), containing video and audio as specified in B.2.2.1, may be used. The television receiver is set to reproduce the content of the input signal. The signal level shall be high enough, so that the full screen display image has no noise and no bit error.

The video signal shall be the colour bar signal as defined in IEC 60107-1:1997, 3.2.1.2.

The audio signal shall be a 1 kHz sinusoidal signal.

B.2.2.2 Image level adjustments

Contrast, brightness, backlight and other functions (if they exist) of the TV shall be set to the default conditions under which the TV is delivered to the customer for home use.

B.2.2.3 Sound level adjustments

The volume control shall be adjusted between 8 % and 12 % of the maximum of the on-screen audio display. All other audio functions shall be kept in the default conditions under which the TV is delivered to the customer for home use.

B.2.2.4 Energy-saving function

Ambient light control, dynamic backlight control and other similar functions shall be switched off. If they cannot be deactivated, use lighting equipment with illuminance ≥ 300 lx directly irradiating the light sensor while testing, and indicate this in the test report. Any lighting functions that are included in the TV and illuminate the environment of the TV shall be switched on.

B.2.3 Test report

The test report shall indicate the input signal and settings of the television receiver.

B.3 Audio amplifiers

B.3.1 Conditions

Audio amplifiers which draw a supply current which varies less than 15 % of the maximum current with input signal voltages between zero and a rated source e.m.f. (as defined in IEC 60268-3:2018) 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 set to give the widest flat response achievable;
- input signals and loads as given in B.3.2.

B.3.2 Input signals and loads

The following test procedure shall be applied.

- a) Connect suitable resistors, equal to the rated load impedance(s), to each amplifier output for supplying loudspeakers. To monitor the output voltage waveform of the audio amplifier of a powered loudspeaker, the audio analyser/oscilloscope is connected to internal wiring at a point representing the electrical output of the amplifier.

NOTE In the case of powered loudspeakers with internal audio amplifiers, the load corresponds to the loudspeaker and associated crossover network.

- b) Apply a sinusoidal signal at 1 kHz to a suitable input. For multi-channel amplifiers in which the surround sound channel amplifiers cannot be alternatively used as a second set of left and right channel amplifiers, set the controls so that the surround sound channel amplifiers are supplied with signal at a level 3 dB lower than the signal applied to the left and right channel.

For products not intended to reproduce 1 kHz signals, a frequency geometrically centred within the reproducing bandwidth of the amplifier shall be applied.

- c) Adjust the input signal and/or amplifier gain control(s) so as to obtain an output signal for the left and right channels having 1 % total harmonic distortion, simultaneously. If 1 % total harmonic distortion cannot be obtained, adjust the signal voltage and/or gain controls to obtain the highest achievable power output at each output simultaneously. Confirm that the output signals of the surround sound channel amplifiers are 3 dB lower than the output signal at the outputs of the left and right channels.
- d) Measure the output voltages of all channels and then readjust the input signal voltage and/or controls to obtain voltages of 0,354 ($1/\sqrt{8}$) times the voltages obtained at the end of step c) above.
- e) In the case of products with provision for connection to external loudspeakers, proceed as specified in 6.3.
- f) For products with internal loudspeakers and without provision for connection to external loudspeakers, note the RMS output voltage of the sinusoidal signal at the output of each amplifier. The sinusoidal signal shall be substituted by a pink noise signal of the same RMS voltage, bandwidth-limited as specified in IEC 60268-1:1985, IEC 60268-1:1985/AMD1:1988 and IEC 60268-1:1985/AMD2:1988, 6.1. Confirm the RMS value of the pink noise signal as it appears at the output of each amplifier output is equal to the RMS value of the sinusoidal waveform for that channel set as in step d) above. Proceed as specified in 6.3.

B.4 Video-cassette recorders and similar equipment

Measurements on video-cassette recorders and other similar equipment using tape support shall be made in the playback mode with the standard tape speed.

B.5 Lighting equipment

B.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.

B.5.2 Light sources

Discharge light sources shall be aged for at least 100 h at rated voltage. Discharge light sources shall be operated for at least 15 min before a series of measurements is made. Some light sources require a stabilization period exceeding 15 min. Information given in the relevant IEC performance standard shall be observed.

During ageing, stabilization and measurement, light sources shall be installed as in normal use. Integrated lamps shall be operated in cap-up position.

B.5.3 Luminaires

B.5.3.1 General

Luminaires containing only passive devices that produce no harmonic currents comply with the requirements of this document without testing.

NOTE Examples of passive devices are lamp holders and electromechanical switches.

If the luminaire is equipped with a glow starter, a starter in accordance with IEC 60155 shall be used.

B.5.3.2 Non-integrated luminaires

Non-integrated luminaires allowing the removal and separate verification of contained mains-connected devices comply with the requirements of this document if their mains-connected devices comply with the requirements of this document.

NOTE Examples of mains-connected devices are integrated lamps and separate lighting control gear (SLCG).

B.5.3.3 Integrated luminaires

Integrated luminaires shall be tested as manufactured. If these luminaires additionally incorporate further independent functions that do not intentionally interact with the lighting function and that belong to Class A or Class D, as specified in 5.1, they may be tested with each independent function operated alone, if this can be achieved without modifying the luminaire. For luminaires for which it is not obvious how to operate each independent function alone without modifying the luminaire, an instruction may be provided for testing purposes of how each independent function can be operated alone. This instruction may specify changes in the luminaire. The luminaire shall be tested accordingly.

The luminaire thus tested complies with the requirements of this document when each independent function complies with the requirements for the relevant class of equipment belonging to the function. If no instruction for testing purposes is provided or if it is not possible to test the luminaire with each function operated alone, or if further functions belonging to Class A or Class D intentionally interact with the lighting function, the luminaire

complies with this document if it meets the limits for Class C equipment with all functions operating simultaneously.

NOTE 1 For example, a function can be operated alone by setting the others into an off or standby mode, if provided.

NOTE 2 An example of an independent function is a surveillance camera, which is also active when the light is switched off.

NOTE 3 An example of a function that intentionally interacts with the lighting function is a motion detector that controls the light output of the luminaire.

B.5.4 Separate lighting control gear (SLCG)

SLCG shall be tested with light sources specified in their instructions for use, or with artificial loads having electrical characteristics close to those of those light sources.

If the SLCG is designed for more than one type of light source or if the SLCG is designed to additionally power auxiliary loads (e.g. a sensor or a camera), the instructions for the use of the SLCG shall specify for which load characteristics (light sources, auxiliary loads) the SLCG fulfils the relevant harmonic requirements and the SLCG shall be tested for each corresponding load characteristic and shall comply in each case.

B.5.5 DLT control devices

The DLT control device shall be tested with a resistive load or a lighting load having the maximum power allowed for the DLT control device.

B.6 Independent phase control dimmers for lighting equipment

If the phase control dimmer is specified for use with one or more types of lighting equipment, the dimmer shall be tested with one representative sample of each type of lighting equipment and shall comply each time. In each case, the measurements shall be made with a lighting load having the maximum power allowed for the dimmer. The setting of the dimmer is set to the position expected to produce the maximum total harmonic current (*THC*).

The dimmer is deemed to comply when used with other lighting equipment substantially similar to the representative types up to the declared power.

When a phase control dimmer is tested with an incandescent lamp load, the control is set to a firing-angle of $90^\circ \pm 5^\circ$, or if controlled by steps, to that step closest to 90° .

B.7 Vacuum cleaners

The air inlet of the vacuum cleaner shall be adjusted according to normal operation as defined in IEC 60335-2-2:2019.

Vacuum cleaners with variable input power shall be tested in three modes of operation, each for an identical time interval that is at least 2 min long, with the control adjusted:

- to maximum input power,
- to 50 % $\pm$ 5 % of the maximum active input power, or, if that is not possible (e.g. controlled in steps), to the point closest to 50 % that is supported by the equipment design, and
- to minimum input power.

NOTE If the active input power at minimum input power is higher than 50 % of the maximum active input power, the above requirements imply that the vacuum cleaner is tested for three identical time intervals: one time interval with the control adjusted to maximum input power and two time intervals with the control adjusted to minimum input power.

These three time intervals need not be consecutive, but the limits according to 6.3.3.4 are applied as if the intervals were consecutive. In that case, the entire test observation period is made up of the three identical time intervals, without taking into account harmonic current values outside these three intervals.

If the vacuum cleaner includes a control to select a temporary high-power ("booster") mode of operation, which automatically returns to a lower power mode, this high-power mode is not considered for the calculation of the average values. This mode shall be tested only against the limits for single 1,5 s smoothed RMS values (see 6.3.3.4).

B.8 Washing machines

The washing machine shall be tested during a complete laundry program incorporating the normal wash-cycle, filled with (50 ± 5) % of the rated washing load in kg. The load shall be made of double hemmed, pre-washed cotton cloths, size approximately 70 cm × 70 cm, dry weight from 140 g/m² to 175 g/m². The cloths shall be loaded into the washing machine in such a way as to avoid an unrealistic unbalance of the weight.

NOTE Loading the cloths one-by-one is one way to achieve this.

The temperature of the fill water shall be

- (65 ± 5) °C for washing machines without heating elements and intended for connection to a hot water supply;
- from 10 °C to 25 °C for other washing machines.

For washing machines with a programmer, the 60 °C cotton program without pre-wash, if available, shall be used, otherwise the regular wash program without pre-wash shall be used. If the washing machine contains heating elements which are not controlled by the programmer, the water shall be heated to (65 ± 5) °C before starting the first wash period.

If the washing machine contains heating elements and does not incorporate a programmer, the water shall be heated to (90 ± 5) °C or lower if steady conditions are established, before starting the first wash period.

Washing machines with a drying function shall be tested with a full laundry program, which includes the washing program followed by the drying program. The washing machine shall be filled with (50 ± 5) % of the rated washing load or (50 ± 5) % of the rated drying load capacity, whichever is larger. Alternatively, the two functions may be tested separately when loaded at (50 ± 5) % of their rated load.

B.9 Microwave ovens

The microwave oven shall be tested for a period of 5 min at the maximum power setting. The EUT shall be operated with a potable water load of initially 1 000 g ± 50 g in a cylindrical borosilicate glass vessel, having a maximum material thickness of 3 mm and an outside diameter of approximately 190 mm. The load shall be placed at the centre of the shelf. The microwave heating shall be switched on 10 s to 15 s before the observation period starts. In order to prevent a measurement in stand-by mode, the measurement shall be finished before the microwave oven stops its operation.

B.10 Information technology equipment (ITE)

B.10.1 General conditions

ITE (including personal computers) which is marketed without "factory-fitted options" and without expansion slot capabilities shall be tested as supplied. ITE, other than personal

computers, which is marketed with “factory-fitted options” or has expansion slots, shall be tested with additional loads in each expansion slot that result in the maximum power consumption attainable using the “factory-fitted options” specified by the manufacturer.

For the testing of personal computers with up to 3 expansion slots, load cards configured for the maximum permitted power for each expansion slot shall be added to each respective expansion slot. For the testing of personal computers with more than 3 expansion slots, additional load cards shall be installed at the rate of at least one load card for each group of up to 3 additional slots (i.e. for 4, 5 or 6 slots a total of at least 4 load cards shall be added. For 7, 8 or 9 slots a total of at least 5 load cards shall be added, etc.).

In all configurations, the use of additional loads shall not cause the total DC output power available from the ITE power supply to be exceeded.

NOTE Common load cards for expansion slots such as PCI or PCI-2 are configured for 30 W but might be adjusted as industry standards change.

Modular equipment, such as hard drive arrays and network servers, are tested in their maximum configuration. This does not mean that multiple options of the same type, such as more than one hard drive, should be fitted, unless that is representative of the user configuration, or the product is of a type (such as redundant arrays of inexpensive disks (RAID)) for which such a configuration is not abnormal.

Emission tests shall be conducted with the user's operation controls or automatic programs set to the mode expected to produce the maximum total harmonic current (*THC*) under normal operating conditions.

Power saving modes which can cause large power level fluctuations shall be disabled, so that all, or part, of the equipment does not automatically switch off during the measurements.

For ITE systems designed for use with a manufacturer-supplied power distribution system, such as one or more transformers, uninterruptible power supply (UPS) or a power conditioner, compliance with the limits of this document shall be met at the input supplied from the public low-voltage distribution network.

B.10.2 IT equipment with external power supplies

For IT equipment with external power supplies, see Clause B.17.

B.11 Cooking appliances

B.11.1 Induction hobs and hotplates

Induction hobs and hotplates shall be operated with a steel pan which contains approximately half its maximum capacity of water at room temperature and which is positioned at the centre of each cooking zone. Each cooking zone shall be tested separately in a two-step procedure:

- 1) The different control levels (including boost mode) are tested at first for a few seconds. If there are no discrete power levels, the control range is divided into 10 approximately equidistant steps. The control level with the highest *THC* is determined.
- 2) The measurement for comparison with the harmonic emission limits, as defined in 6.3.2, shall be done with the control level producing the highest *THC*, as determined in step 1), and with a test observation period according to Table 4.

The diameter of the base of the pan shall be at least the diameter of the cooking zone. The smallest standard cooking vessel complying with this requirement is used.

The nominal diameters of the contact surface of standard cooking vessels are 110 mm, 145 mm, 180 mm, 210 mm, 300 mm.

The vessel bottom shall be concave and shall not deviate from flatness by more than 0,6 % of its diameter at the ambient temperature $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Cooking zones which are intended for use with vessels having a curved bottom (e.g. wok zones) shall be measured with the vessel provided together with the hob, or with the vessel recommended by the manufacturer.

Side by side cooking zones which can be combined and controlled together shall be measured separately.

Cooking zones with many small coils which are automatically configured to an active heating zone shall be tested with a vessel of 300 mm diameter. The vessel shall be placed centrally in the cooking zone.

B.11.2 Hobs and hotplates other than induction cooking appliances

For equipment with several cooking zones, the measurements as defined in 6.3.2 shall be performed separately on each individual cooking zone.

Each cooking zone shall be operated with the control settings expected to produce the maximum *THC*. A suitable pan or pot filled with approximately half its maximum capacity of water shall be placed at the centre of the cooking zone.

B.12 Air conditioners

If the input power of the air conditioner is controlled by an electronic device so that the revolution speed of the fan or compressor motor is changed in order to get the suitable air temperature, the harmonic currents are measured after the operation becomes steady-state under the following conditions:

- The temperature control shall be set to the lowest value in the cooling mode and to the highest value in the heating mode.
- The ambient temperature for testing shall be $30 ^\circ\text{C} \pm 2 ^\circ\text{C}$ in the cooling mode, and $15 ^\circ\text{C} \pm 2 ^\circ\text{C}$ in the heating mode. If in the heating mode the rated input power is reached at a higher temperature, the air conditioner shall be tested at this ambient temperature but no higher than $18 ^\circ\text{C}$. The ambient temperature is defined as the temperature of the air inhaled from the indoor and from the outdoor unit of the appliance.

If the heat is not exchanged to the ambient air but to another medium for example water, all settings and temperatures shall be chosen so that the appliance is operated with the rated input power.

If the air conditioner does not contain power electronic elements (e.g. diodes, dimmers, thyristors, etc.), it need not be tested against harmonic current limits.

B.13 Kitchen machines as defined in IEC 60335-2-14

Kitchen machines as listed in the scope of IEC 60335-2-14:2016 are deemed to comply with the requirements of this document without testing.

B.14 Arc welding equipment which is not professional equipment

Testing shall be carried out at an ambient temperature between $20 ^\circ\text{C}$ and $30 ^\circ\text{C}$. The test shall be started with the arc welding power source at ambient temperature. The arc welding power source shall be connected to a conventional load. It shall be operated at the rated maximum welding current $I_{2\text{max}}$ and conventional load voltage given in Table B.1. The

observation period shall be 10 thermal cycles (for short cyclic equipment where the first thermal cycle is less than or equal to 2,5 min) or one full thermal cycle (for long cyclic equipment where the first thermal cycle is greater than 2,5 min). Multi-process arc welding power sources shall be tested using the process which gives the highest input current. In order to establish the test conditions provided in Clause B.14, the definitions for conventional load, $I_{2\max}$, I_2 and U_2 , given in IEC 60974-1:2017 shall be used.

Table B.1 – Conventional load for arc welding equipment tests

Welding process	Load voltage V
Manual metal arc welding with covered electrodes	$U_2 = (18 + 0,04 I_2)$
Tungsten inert gas	$U_2 = (10 + 0,04 I_2)$
Metal inert/active gas and flux cored arc welding	$U_2 = (14 + 0,05 I_2)$
Plasma cutting	$U_2 = (80 + 0,4 I_2)$

B.15 High pressure cleaners which are not professional equipment

The high pressure cleaner shall be adjusted according to normal operation as defined in IEC 60335-2-79:2021 except for the electronic power control.

High pressure cleaners with variable input power shall be tested in three modes of operation, each for an identical time interval that is at least 2 min long, with the control adjusted:

- to maximum input power,
- to 50 % $\pm$ 5 % of the maximum active input power, or, if that is not possible (e.g. controlled in steps), to the point closest to 50 % that is supported by the equipment design, and
- to minimum input power.

NOTE If the active input power at minimum input power is higher than 50 % of the maximum active input power, the above requirements imply that the high pressure cleaner is tested for three identical time intervals: one time interval with the control adjusted to maximum input power and two time intervals with the control adjusted to minimum input power.

These three time intervals need not be consecutive, but the application of limits according to 6.3.3.4 is done as if the intervals were consecutive. In that case, the entire test observation period is made up of the three identical time intervals, without taking into account harmonic current values outside these three intervals.

B.16 Refrigerators and freezers

B.16.1 General

Refrigerators and freezers shall be tested with an empty cabinet. The temperature shall be set to its lowest value intended for constant use (quick cool down functions are not considered). The measurement shall be started after the internal temperature has been stabilized.

NOTE Stabilization of the temperature can be deduced, for example, from the input power going into a low power mode.

When the measurement is started, the ambient temperature shall be between 20 °C and 30 °C. During the test the ambient temperature shall be maintained within ± 2 °C.

B.16.2 Refrigerators and freezers with VSD

The observation period shall be 1 h. A few seconds after starting the measurement, all doors and further internal compartments shall be fully opened for (60 ± 6) s and then closed again and kept closed for the rest of the observation period.

Deviating from 6.3.2, the value of the input power to be used for the calculation of limits shall be determined according to the following formula:

$$P_i = 0,78 \times I_m \times U_r$$

where

P_i is the active input power in watts, to be used for the calculation of Class D limits (see Table 3);

I_m is the current in amperes of the appliance, which shall be measured according to IEC 60335-2-24:2020, 10.2;

U_r is the rated voltage in volts of the appliance. If the appliance has a rated voltage range, U_r has the value that has been used for measuring I_m .

NOTE 1 P_i is used for the calculation of limits instead of the measured active input power to eliminate the influence of other loads than the VSD, for example lighting devices or heating elements for defrosting, on the limit calculation. This also increases the repeatability of the measurement.

NOTE 2 The 5 % repeatability, mentioned in 6.3.3.1, can be achieved only if the climatic conditions are strongly controlled and, for each test, the measurement is started at the same point in the control cycle of the EUT. If these conditions are not fulfilled, the repeatability of the average value of the individual harmonic currents over the entire test observation period can be as much as 10 % of the applicable limit.

B.16.3 Refrigerators and freezers without VSD

Refrigerators and freezers without any variable speed drive to control compressor motor(s) are tested according to Class A limits in a representative 2,5 min observation period according to Table 4 for long cyclic equipment.

B.17 External power supplies (EPS)

B.17.1 EPS designated for specific models of equipment

The requirements in B.17.1 shall be applied to EPS that are designated for specific models of equipment (e.g. a luminaire made by a specific manufacturer or a kitchen mixer of a certain brand).

These designated EPS shall be tested together with the specific models of equipment using the test conditions specified for the equipment.

B.17.2 EPS not designated for specific models of equipment

The requirements in B.17.2 shall be applied to EPS that are designated for one or more generic types of equipment (e.g. for a lamp and an appliance) and which are not specified for use with specific models of equipment (e.g. not for a luminaire made by a specific manufacturer or a kitchen mixer of a certain brand).

These EPS shall be tested with loads or artificial loads having characteristics close to the type(s) of equipment to be powered, as specified in the instructions for use.

The manufacturer or distributor of the EPS shall specify in the instructions for use which types of equipment it can power. The types of powered equipment shall be consistent with the classes specified in Clause 5, and the EPS shall meet the requirements and the limits specified for those classes.

NOTE 1 For example, if the specified types of equipment are "luminaire" and "kitchen mixer", then Class C and Class A requirements apply to the EPS.

NOTE 2 See also 5.3.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61000-3-2:2018+AMD1:2020+AMD2:2024 CSV

Annex C (normative)

POHC calculation

C.1 General

Only one final value for the POHC shall be calculated and be compared with the POHC-limit, which can be calculated from the applicable limits for the odd harmonic currents from the order 21 to 39. The POHC shall be calculated from all odd harmonic currents from the order 21 to 39, independently of whether the value is < 0,6 % of the input current or less than 5 mA. This calculation may be done according to either Clause C.2 or Clause C.3.

The calculation method used (see Clause C.2 or C.3) shall be recorded in the test report.

NOTE 1 In the future, subject to approval by National Committees at the time, the calculation of the POHC will be described in IEC 61000-4-7 according to the method in Clause C.3, so that each harmonic analyzer calculates the final POHC according to the same method.

NOTE 2 When the calculation of the POHC is integrated in IEC 61000-4-7, it is intended to use in this document only the method in Clause C.3, which has the advantage, that the development of the POHC can be analyzed over the observation time. It is intended to then replace Annex C by a reference to the new IEC 61000-4-7, subject to approval by National Committees at the time.

C.2 Calculation of the POHC from the final values of the harmonic currents, averaged over the complete observation time

The final POHC is calculated from the final values of the harmonic currents, averaged over the complete observation time, according to the formula in 3.12.

C.3 Calculation of the final POHC from single POHC values for each DFT time window

The final POHC is calculated in the following steps:

- 1) In each DFT time window (Δt), calculate $POHC(t)$ from the values of OUT 2a of the measuring instrument indicated in IEC 61000-4-7:2002 and IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008 (without smoothing) according to the formula in 3.12.

NOTE 1 A time window is 10 cycles for 50-Hz systems and 12 cycles for 60 Hz systems.

- 2) Apply the smoothing on the $POHC(t)$ values calculated in step 1) in each DFT time window according to the following formula:

$$POHC_{\text{smoothed}}(t) = \frac{POHC(t) + \beta \times POHC_{\text{smoothed}}(t - \Delta t)}{\alpha}$$

The values α and β shall be taken out of IEC 61000-4-7:2002 and IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008, Table 2.

NOTE 2 This formula is the same as for the smoothing of the individual harmonic currents, using a digital equivalent of a first order low-pass filter with a time constant of 1,5 s as shown in IEC 61000-4-7:2002 and IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008, Figure 5.

- 3) Calculate the final POHC value as the arithmetic average of the 1,5 s smoothed $POHC_{\text{smoothed}}(t)$ values obtained in step 2) for each DFT time window, over the entire test observation period.

Annex D (informative)

Symmetry of mains current waveforms

Mains current waveforms can appear in many patterns depending on the power control used. The examples in Figure D.1 to Figure D.12, are given as a guidance to identify waveforms associated with symmetrical controls. They are valid for the common case of a resistive load.

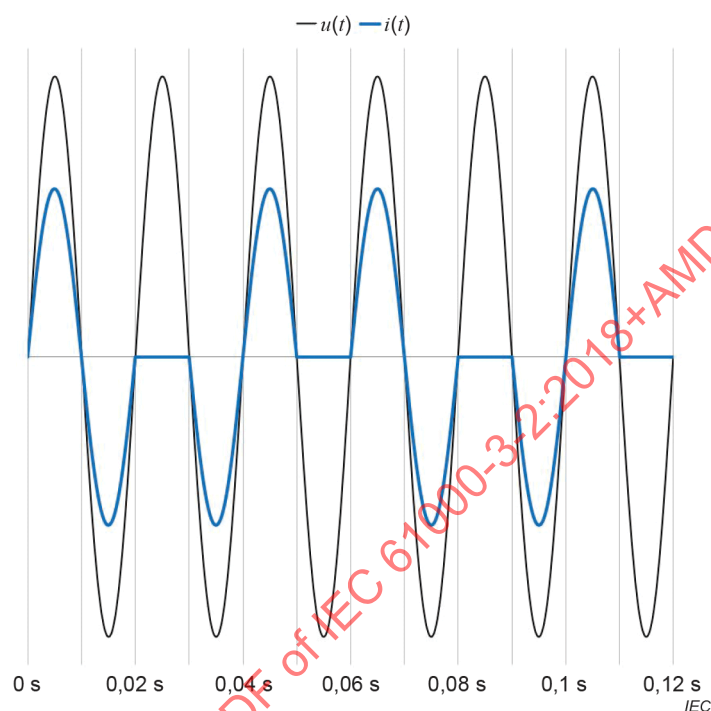


Figure D.1 – Three cycles symmetry – Example 1

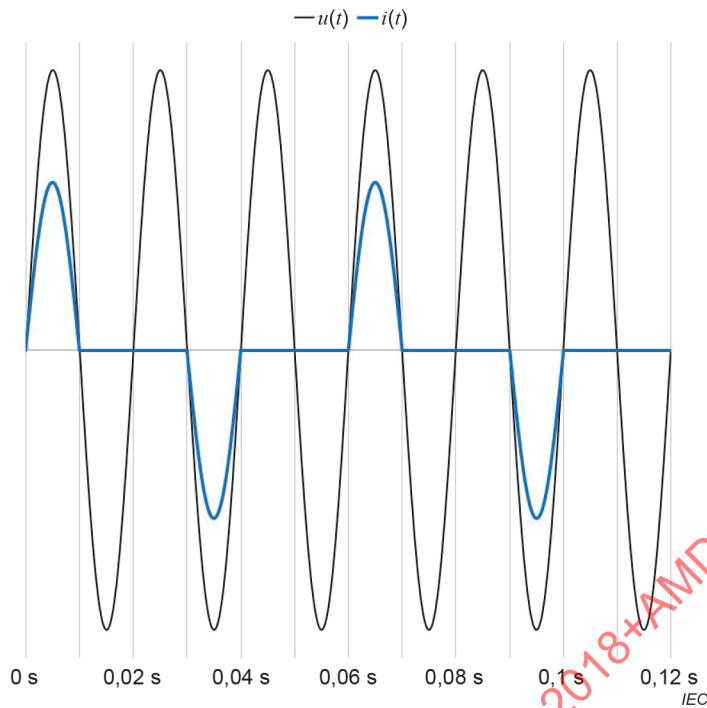


Figure D.2 – Three cycles symmetry – Example 2

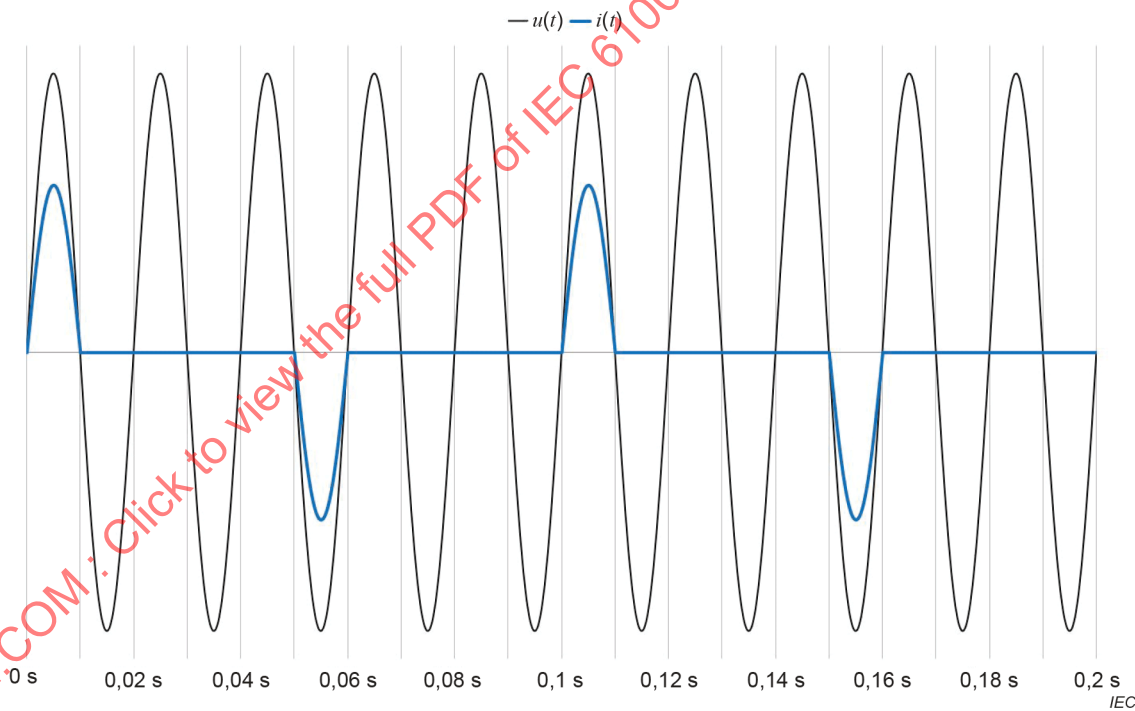


Figure D.3 – Five cycles symmetry – Example 1

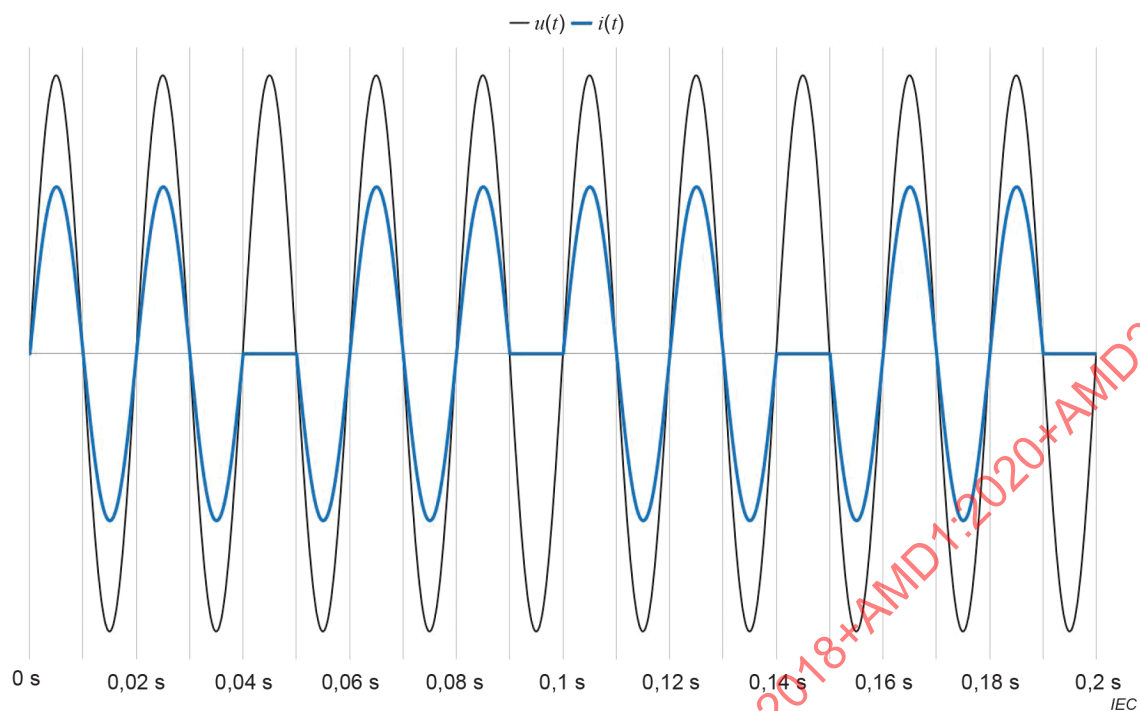


Figure D.4 – Five cycles symmetry – Example 2

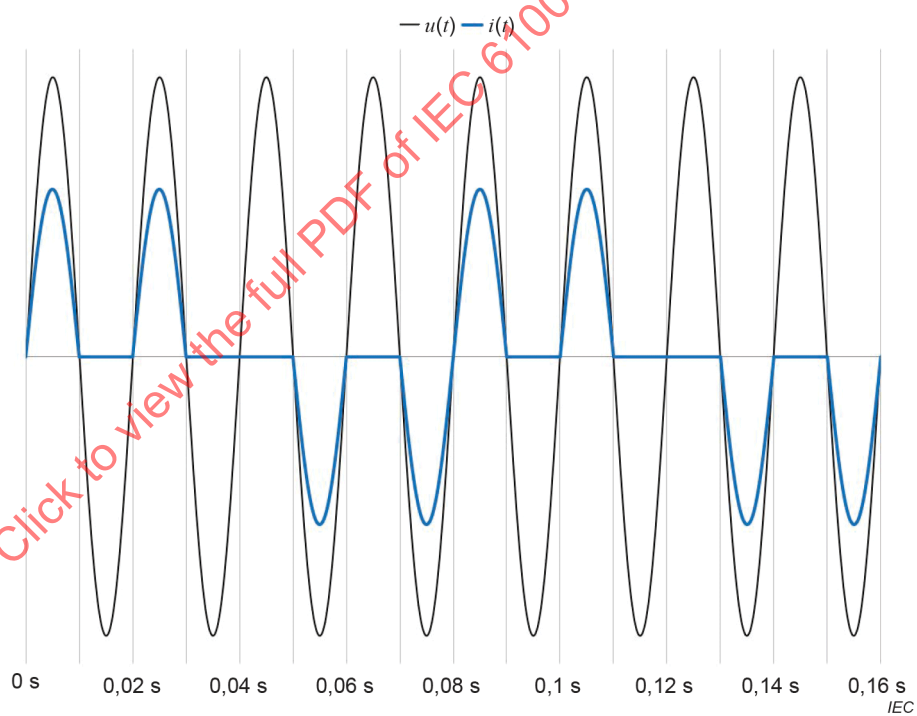
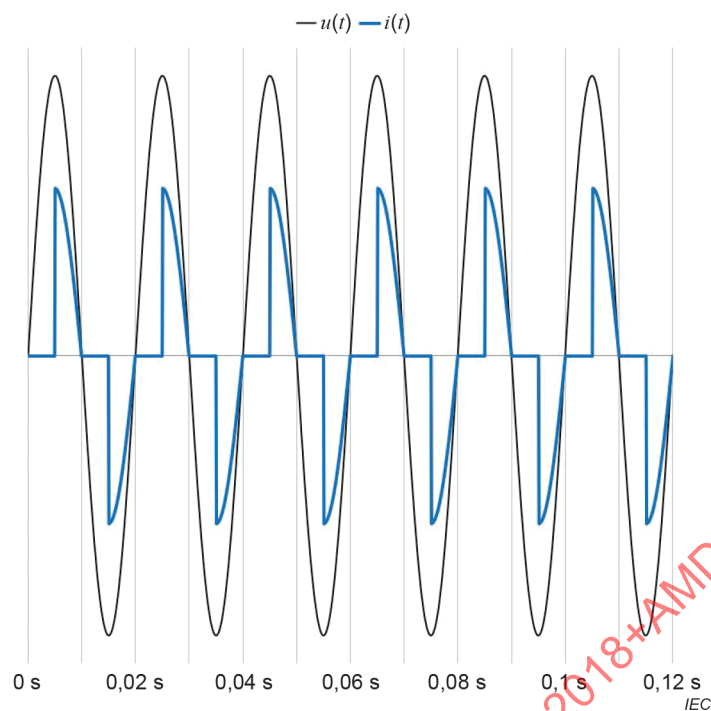
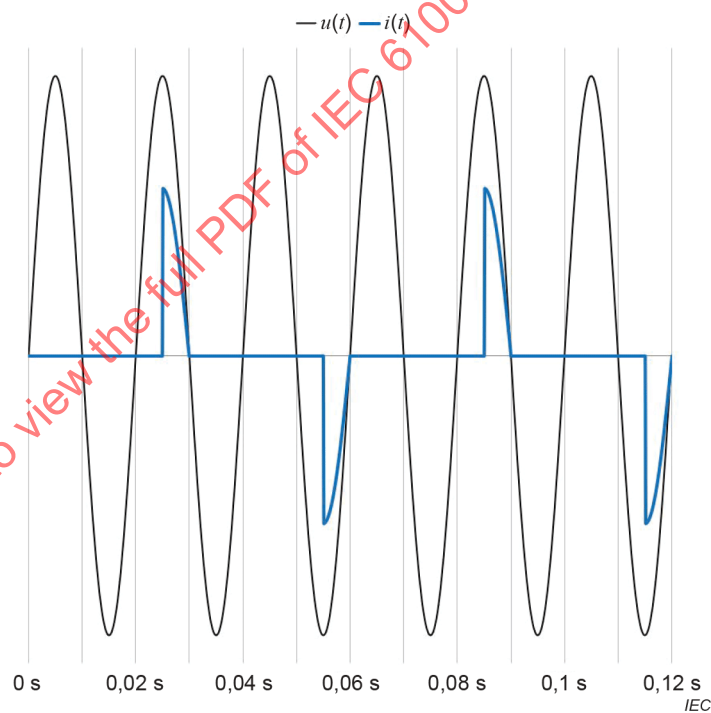


Figure D.5 – Four cycles symmetry

**Figure D.6 – One cycle symmetry****Figure D.7 – Three cycles symmetry – Example 3**

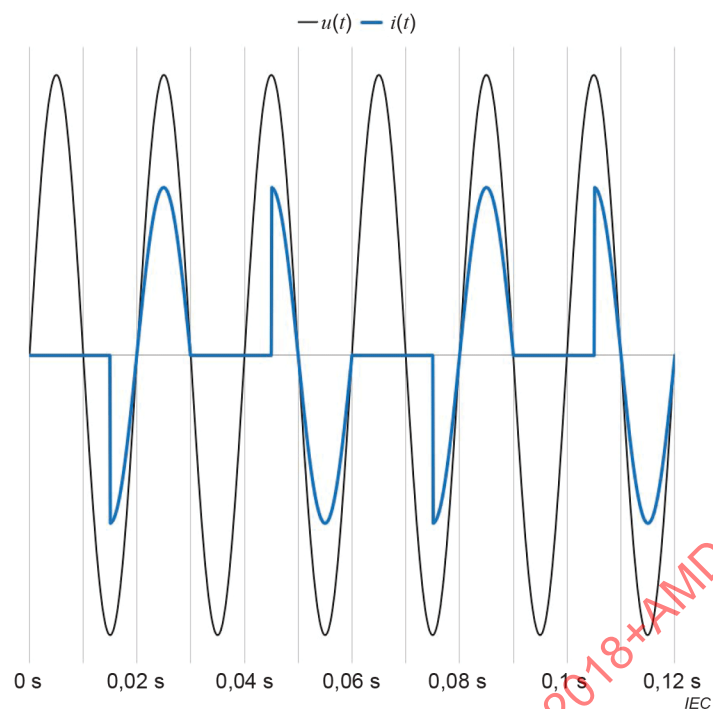


Figure D.8 – Three cycles symmetry – Example 4

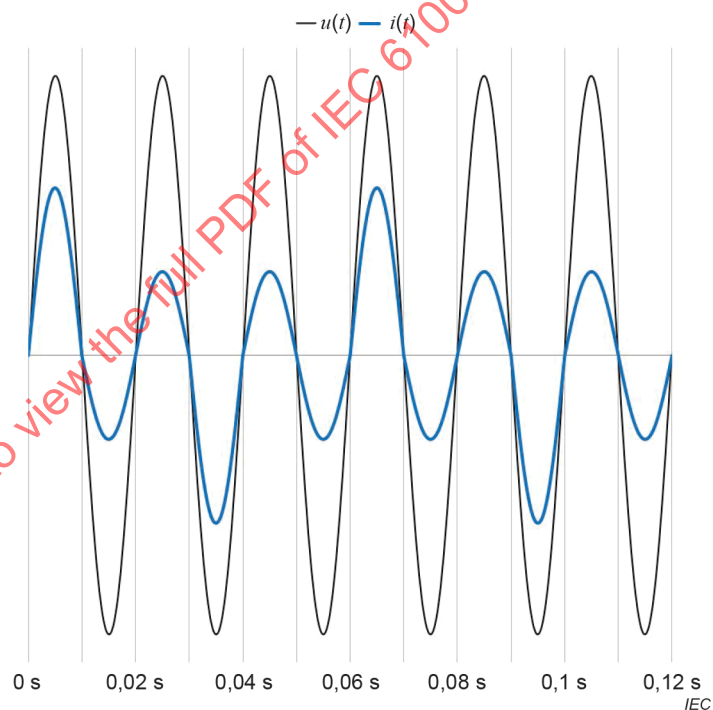
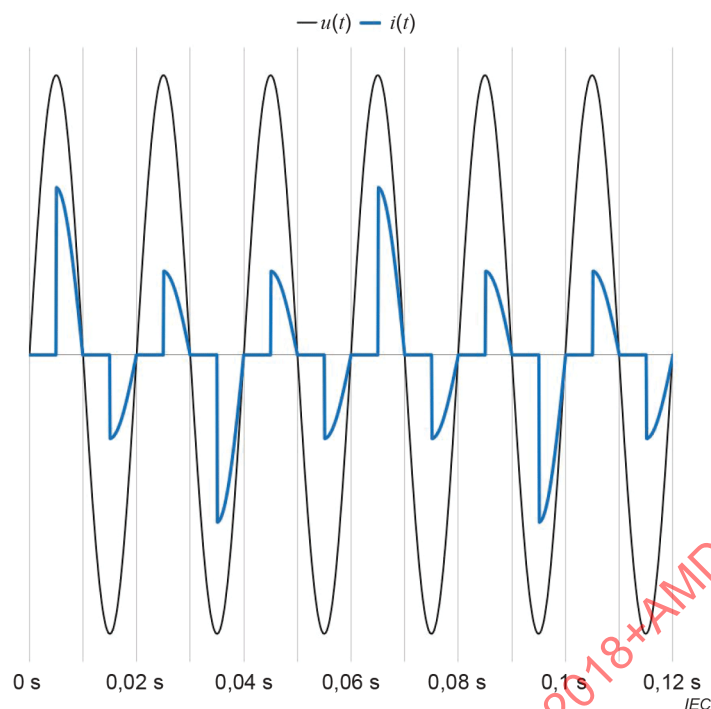
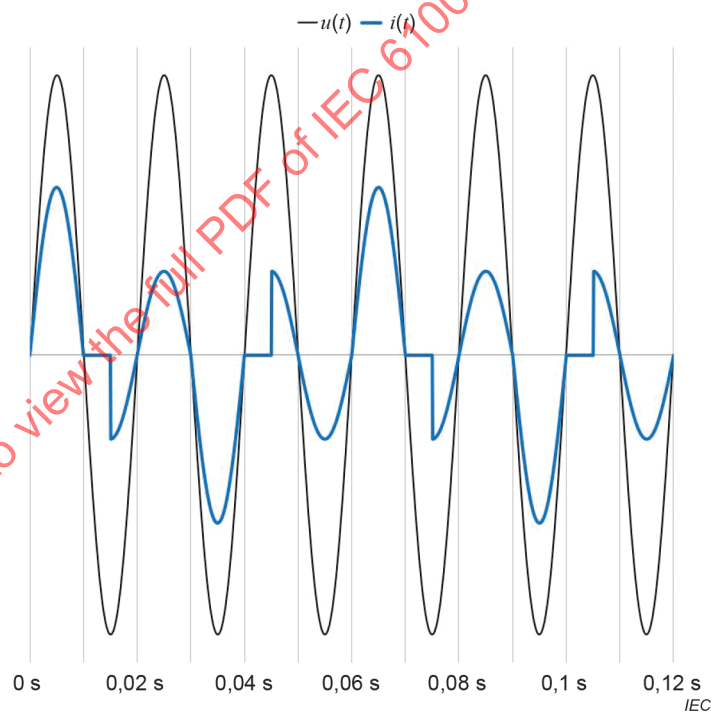


Figure D.9 – Three cycles symmetry – Example 5

**Figure D.10 – Three cycles symmetry – Example 6****Figure D.11 – Three cycles symmetry – Example 7**

Time-reversed versions of symmetrical waveforms are also symmetrical. An example is given in Figure D.12.

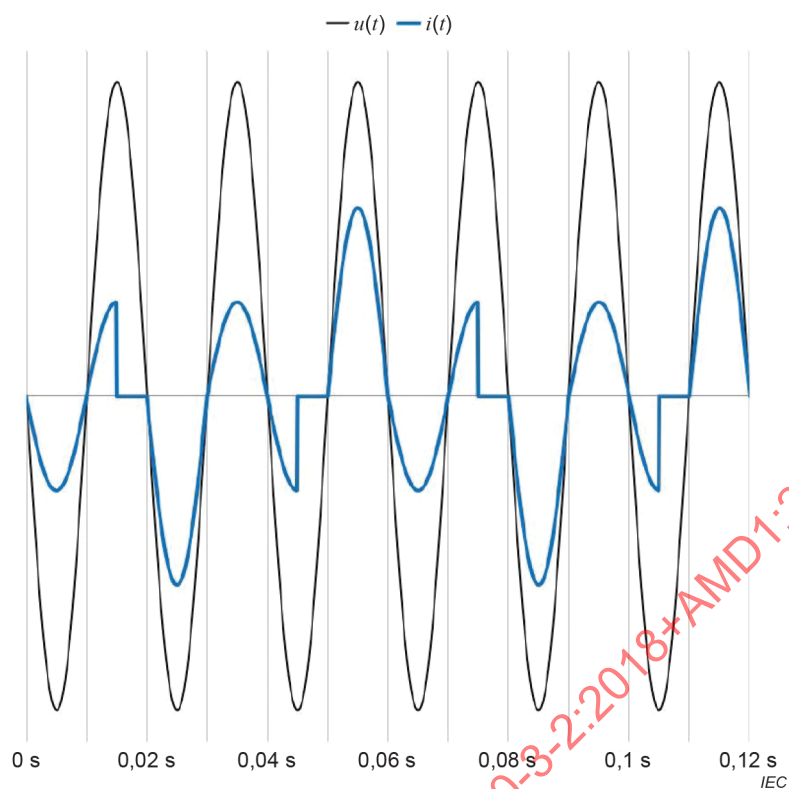


Figure D.12 – Three cycles symmetry – Example 8

Bibliography

IEC 60050-845, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 845: Lighting* (available at www.electropedia.org)

IEC 60755, *General safety requirements for residual current operated protective devices*

IEC TR 61000-1-6, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 1-6: General – Guide to the assessment of measurement uncertainty*

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

IEC 61000-3-2:2018/AMD1:2020/ISH1:2021, *Interpretation Sheet 1 – Amendment 1 – Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*

IEC 61000-3-12, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-12: Limits – Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current > 16 A and ≤ 75 A per phase*

IEC 61347-1, *Lamp controlgear – Part 1: General and safety requirements*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61000-3-2:2018+AMD1:2020+AMD2:2024 CSV

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61000-3-2:2018+AMD1:2020+AMD2:2024 CSV

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	55
INTRODUCTION	57
INTRODUCTION à l'Amendement 2	58
1 Domaine d'application	59
2 Références normatives	59
3 Termes et définitions	60
4 Généralités	65
5 Classification des appareils	66
5.1 Généralités	66
5.2 Description des appareils d'éclairage	67
5.3 Alimentations de puissance externe	67
6 Exigences générales	67
6.1 Généralités	67
6.2 Principes de commande	68
6.3 Mesure des courants harmoniques	69
6.3.1 Configuration d'essai	69
6.3.2 Procédure de mesure	69
6.3.3 Exigences générales et recommandations	70
6.3.4 Période d'observation pour les essais	72
6.4 Appareil en rack ou en boîtier	72
6.5 Équipements à fonctions multiples	72
7 Limites des courants harmoniques	73
7.1 Généralités	73
7.2 Limites pour les appareils de classe A	74
7.3 Limites pour les appareils de classe B	75
7.4 Limites pour les appareils de classe C	75
7.4.1 Généralités	75
7.4.2 Puissance assignée > 25 W	75
7.4.3 Puissance assignée ≥ 5 W et ≤ 25 W	76
7.5 Limites pour les appareils de classe D	77
8 Conformité au présent document	79
8.1 Utilisation des méthodes d'essai	79
8.2 Règles de décision et incertitude de mesure	79
8.2.1 Mesures avec un instrument conforme à l'IEC 61000-4-7, classe I	79
8.2.2 Mesures avec un instrument conforme à l'IEC 61000-4-7, classe II	79
Annexe A (normative) Circuit de mesure et source d'alimentation	80
A.1 Circuit d'essai	80
A.2 Source d'alimentation	80
Annexe B (normative) Conditions d'essai particulières	83
B.1 Généralités	83
B.2 Récepteurs de télévision (TV)	83
B.2.1 Exigences générales	83
B.2.2 Conditions de mesure	83
B.2.3 Rapport d'essai	84
B.3 Amplificateurs audio	84

B.3.1	Conditions	84
B.3.2	Signaux d'entrée et charges	84
B.4	Magnétoscopes et appareils similaires	85
B.5	Appareils d'éclairage.....	85
B.5.1	Conditions générales	85
B.5.2	Sources lumineuses	85
B.5.3	Luminaires.....	85
B.5.4	Appareillage séparé de commande de l'éclairage (SLCG).....	86
B.5.5	Dispositifs de commande DLT	86
B.6	Variateurs de lumière indépendants à commande de phase pour les appareils d'éclairage	87
B.7	Aspirateurs	87
B.8	Lave-linges	87
B.9	Fours à micro-ondes	88
B.10	Appareils de traitement de l'information (ATI).....	88
B.10.1	Conditions générales	88
B.10.2	Appareils de traitement de l'information ayant des alimentations de puissance externes.....	89
B.11	Appareils de cuisson.....	89
B.11.1	Tables de cuisson et plaques chauffantes à induction.....	89
B.11.2	Tables de cuisson et plaques chauffantes autres que les appareils de cuisson à induction	90
B.12	Climatiseurs.....	90
B.13	Machines de cuisine telles que définies dans l'IEC 60335-2-14.....	90
B.14	Matériel de soudage à l'arc qui n'est pas du matériel professionnel	91
B.15	Appareils de nettoyage à haute pression qui ne sont pas du matériel professionnel	91
B.16	Réfrigérateurs et congélateurs	92
B.16.1	Généralités	92
B.16.2	Réfrigérateurs et congélateurs avec entraînement(s) à vitesse variable.....	92
B.16.3	Réfrigérateurs et congélateurs sans entraînement à vitesse variable.....	92
B.17	Alimentations de puissance externes (EPS).....	92
B.17.1	EPS conçues pour des modèles particuliers d'appareils.....	92
B.17.2	EPS non conçues pour des modèles particuliers d'appareils.....	93
Annexe C (normative)	Calcul du POHC.....	94
C.1	Généralités	94
C.2	Calcul du POHC à partir des valeurs finales des courants harmoniques, moyennées sur l'ensemble du temps d'observation	94
C.3	Calcul du POHC final à partir de simples valeurs POHC pour chaque fenêtre temporelle de la transformée de Fourier discrète (TFD)	94
Annexe D (informative)	Symétrie des formes d'onde du courant réseau	95
Bibliographie.....		102
Figure 1 – Organigramme pour déterminer la conformité.....		74
Figure 2 – Illustration des paramètres en déphasage relatif et en courant décrits en 7.4.3		76
Figure A.1 – Circuit de mesure pour les appareils monophasés		81
Figure A.2 – Circuit de mesure pour les appareils triphasés.....		82
Figure D.1 – Symétrie trois cycles – Exemple 1		95

Figure D.2 – Symétrie trois cycles – Exemple 2	96
Figure D.3 – Symétrie cinq cycles – Exemple 1	96
Figure D.4 – Symétrie cinq cycles– Exemple 2	97
Figure D.5 – Symétrie quatre cycles	97
Figure D.6 – Symétrie un cycle	98
Figure D.7 – Symétrie trois cycles– Exemple 3	98
Figure D.8 – Symétrie trois cycles – Exemple 4	99
Figure D.9 – Symétrie trois cycles – Exemple 5	99
Figure D.10 – Symétrie trois cycles – Exemple 6	100
Figure D.11 – Symétrie trois cycles – Exemple 7	100
Figure D.12 – Symétrie trois cycles – Exemple 8	101
Tableau 1 – Limites pour les appareils de classe A	77
Tableau 2 – Limites pour les appareils de classe C ^a	78
Tableau 3 – Limites pour les appareils de classe D	78
Tableau 4 – Période d'observation pour les essais	78
Tableau B.1 – Charge conventionnelle pour les essais du matériel de soudage à l'arc	91

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 Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 61000-3-2 édition 5.2 contient la cinquième édition (2018-01) [documents 77A/986/FDIS et 77A/990/RVD], son amendement 1 (2020-07) [documents 77A/1077/FDIS et 77A/1084/RVD] et son amendement 2 (2024-03) [documents 77A/1161/CDV et 77A/1181/RVC].

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par les amendements 1 et 2. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

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

Elle constitue la partie 3-2 de la série IEC 61000. Elle a le statut d'une norme de famille de produit.

Cette cinquième édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) une mise à jour des limites d'émission pour les appareils d'éclairage ayant une puissance assignée ≤ 25 W afin de tenir compte des nouveaux types d'appareils d'éclairage;
- b) l'ajout d'un seuil de 5 W en dessous duquel aucune limite d'émission ne s'applique à l'ensemble des appareils d'éclairage;
- c) la modification des exigences qui s'appliquent aux variateurs de lumière lorsqu'ils font fonctionner des lampes qui ne sont pas à incandescence;
- d) l'ajout de conditions d'essai applicables aux dispositifs de commande d'éclairage par transmission numérique côté charge;
- e) la suppression de l'emploi de lampes de référence et de ballasts de référence pour les essais des appareils d'éclairage;
- f) la simplification et la clarification de la terminologie employée pour les appareils d'éclairage;
- g) la classification en classe A des luminaires professionnels pour l'éclairage des scènes de théâtre et pour les studios;
- h) une clarification de la classification des appareils d'éclairage de secours;
- i) une clarification pour les appareils d'éclairage comportant un module de commande ayant une puissance active d'entrée ≤ 2 W;
- j) une mise à jour des conditions d'essai des récepteurs de télévision;
- k) une mise à jour des conditions d'essai des tables de cuisson à induction, tenant compte également des autres types d'appareils de cuisson;
- l) en cohérence avec l'IEC 61000-3-12, une modification du domaine d'application de l'IEC 61000-3-2, qui couvrait les appareils ayant un courant d'entrée ≤ 16 A, et qui couvre maintenant les appareils ayant un courant d'entrée assigné ≤ 16 A.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61000, publiées sous le titre général *Compatibilité électromagnétique (CEM)*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

L'IEC 61000 est publiée sous forme de plusieurs parties séparées, conformément à la structure 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 produits)

Partie 4: Techniques d'essai et de mesure

Techniques de mesure

Techniques d'essais

Partie 5: Guides d'installation et d'atténuation

Guides d'installation

Méthodes et dispositifs d'atténuation

Partie 6: Normes génériques

Partie 9: Divers

Chaque partie est à son tour subdivisée en plusieurs parties, publiées soit comme Normes internationales, soit comme spécifications techniques ou rapports techniques, dont certaines ont déjà été publiées en tant que sections. D'autres seront publiées avec le numéro de partie, suivi d'un tiret et d'un second numéro identifiant la subdivision (exemple: IEC 61000-6-1).

INTRODUCTION à l'Amendement 2

L'Amendement 2 de l'IEC 61000-3-2 Ed. 5.1 (= IEC 61000-3-2:2018 plus IEC 61000-3-2/AMD1:2021) est fondé sur les documents 77A/1098/Q, 77A/1106/DISH, 77A/1123A/RQ, 77A/1149/CD, 77A/1150/CD, 77A/1151/CD, 77A/1152/CD, sur les commentaires portant sur ces CD et sur les discussions au sein du GT 1 du SC77A à l'occasion de ses réunions en octobre 2021, mai 2022 et novembre 2022.

Au stade CD, l'amendement a été éclaté en 4 fragments différents:

Fragment 1	Appareils d'éclairage
Fragment 2	Conditions d'essai
Fragment 3	Répétabilité et incertitude de mesure
Fragment 4	Divers

Compte tenu du nombre peu élevé de commentaires sur les 4 documents CD, le GT 1 du SC 77A a décidé, pendant sa réunion de novembre 2022 à San Diego de regrouper ces 4 fragments dès le stade CDV.

Le présent amendement contient les principales modifications suivantes par rapport à l'IEC 61000-3-2:2018 IEC 61000-3-2:2018/AMD1:2020:

- Intégration de la feuille d'interprétation IEC 61000-3-2:2018/AMD1:2020/ISH1:2021
- Nouveaux termes et leurs définitions décrivant les luminaires actuellement sur le marché
- Adaptation des conditions d'essai aux luminaires actuellement sur le marché
- Consolidation des conditions d'essai pour les magnétoscopes
- Révision des conditions d'essai pour les lave-linge
- Clarification des références en B.17
- Ajout du Guide IEC 115 dans les références normatives
- Spécification améliorée pour la répétabilité
- Nouvelle spécification pour l'incertitude de mesure et la règle de décision où en comparaison avec le 77A/1161/CDV les notes en 8.2.1 ont été mises à jour pour se référer à la nouvelle version du Guide IEC 115
- Ajout de l'IEC TR 61000-1-6 dans la bibliographie
- Nouvelle définition de la fonction indépendante
- Nouvelles définitions pour commande symétrique, commande asymétrique et commande de phase
- Clarification concernant les conditions d'essai particulières de l'Annexe B qui prévalent sur les conditions d'essai générales du 6.3.1
- Clarification concernant le calcul de THC, THD ou POHC (Le fait de ne pas tenir compte des courants inférieurs à 0,6 % du courant d'entrée ou inférieurs à 5 mA s'applique seulement aux harmoniques individuels.)
- Clarification pour l'application des limites pour la classe D
- Clarification des exigences concernant la tension d'essai en A.2, point d)

Ajout d'une Annexe informative D "Symétrie des formes d'onde du courant du réseau"

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 l'IEC 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.

La présente partie de l'IEC 61000 est applicable aux appareils électriques et électroniques ayant un courant d'entrée assigné 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.

Le matériel de soudage à l'arc qui n'est pas du matériel professionnel, dont le courant d'entrée assigné est inférieur ou égal à 16 A par phase, relève du domaine d'application du présent document. Tout autre matériel de soudage à l'arc est exclu du domaine d'application du présent document. Néanmoins, les émissions harmoniques peuvent être évaluées à l'aide de l'IEC 61000-3-12 et les restrictions d'installation pertinentes.

Les limites applicables aux réseaux dont la tension nominale est inférieure à 220 V (entre phase et neutre) n'ont pas encore été considérées.

NOTE Les mots «appareil», «matériel» et «dispositif» sont utilisés dans le présent document. Ils ont la même signification pour les besoins du présent document.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60050-161:1990, *Vocabulaire Électrotechnique International (IEV) – Partie 161: Compatibilité électromagnétique* (disponible à l'adresse www.electropedia.org)

IEC 60107-1:1997, *Méthodes de mesures applicables aux récepteurs de télévision – Partie 1: Considérations générales – Mesures aux domaines radiofréquences et vidéofréquences*

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

IEC 60268-1:1985, *Équipements pour systèmes électroacoustiques – Première partie: Généralités*

IEC 60268-1:1985/AMD1:1988

IEC 60268-1:1985/AMD2:1988

IEC 60268-3 :2018, *Équipements pour systèmes électroacoustiques – Partie 3: Amplificateurs*

IEC 60335-2-2:2019, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-2: Exigences particulières pour les aspirateurs et les appareils de nettoyage à aspiration d'eau*