S+ IEC 61000-4-15

Edition 2.0 2010-08

IEC STANDARDS+

colour inside

BASIC EMC PUBLICATION
PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM

Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-15: Testing and measurement techniques – Flickermeter – Functional and design specifications

Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-15: Techniques d'essai et de mesure – Flickermètre – Spécifications fonctionnelles et de conception



S+ IEC 61000-4-15:2010

THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2010 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.
If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.
Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub
The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,…). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.
- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub
Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.
- Electropedia: www.electropedia.org
The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.
- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv
If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:
Email: csc@iec.ch
Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm
Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,…). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.
- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub
Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.
- Electropedia: www.electropedia.org
Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.
- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm
Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:
Email: csc@iec.ch
Tél.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

S+ IEC 61000-4-15

Edition 2.0 2010-08

IEC STANDARDS+

colour inside

BASIC EMC PUBLICATION
PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM

Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-15: Testing and measurement techniques – Flickermeter – Functional and design specifications

Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-15: Techniques d'essai et de mesure – Flickermètre – Spécifications fonctionnelles et de conception

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX RD

ICS 33.100.20

ISBN 978-2-88912-076-5

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

IEC 61000-4-15

Edition 2.0 2010-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

BASIC EMC PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM

Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-15: Testing and measurement techniques – Flickermeter – Functional and design specifications

Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-15: Techniques d'essai et de mesure – Flickermètre – Spécifications fonctionnelles et de conception



IEC 61000-4-15:2010

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 6
1 Scope and object 7
2 Normative references 7
3 Parameters and symbols 8
3.1 Directly measured parameters and characteristics 8
3.1.1 General 8
3.1.2 Half period rms value of the voltage 8
3.1.3 Half period rms value characteristics 8
3.1.4 Relative half period rms value characteristics 8
3.1.5 Steady state voltage and voltage change characteristics 8
3.1.6 Steady state voltage change 9
3.1.7 Maximum voltage change during a voltage change characteristic 9
3.1.8 Maximum steady state voltage change during an observation period 9
3.1.9 Maximum absolute voltage change during an observation period 10
3.1.10 Voltage deviation 10
3.1.11 Centre voltage 10
3.2 Symbols 10
4 Description of the instrument 11
4.1 General 11
4.2 Block 1 – Input voltage adaptor 11
4.3 Block 2 – Squaring multiplier 11
4.4 Block 3 – Weighting filters 12
4.5 Block 4 – Squaring and smoothing 12
4.6 Block 5 – On-line statistical analysis 12
4.7 Outputs 13
4.7.1 General 13
4.7.2 P_{lin} output 13
4.7.3 P_{inst} output 13
4.7.4 P_{st} output 13
4.7.5 P_{lt} output 13
4.7.6 *d*-meter outputs 13
5 Specification 13
5.1 Response and accuracy 13
5.2 Input voltage ranges 18
5.3 Voltage adaptor 18
5.4 Weighting filters 18
5.5 Weighting filter response in block 3 18
5.6 Squaring multiplier and sliding mean filter 19
5.7 General statistical analysis procedure 19
5.7.1 General 19
5.7.2 Short-term flicker evaluation 19
5.7.3 Long-term flicker evaluation 20
6 Flickermeter tests 20
6.1 General 20
6.2 Sinusoidal/rectangular voltage changes 21

6.3 Rectangular voltage changes and performance testing 21
6.4 Combined frequency and voltage changes – Class F1 flickermeters 22
6.5 Distorted voltage with multiple zero crossings – Class F1 flickermeters 23
6.6 Bandwidth test using harmonic and inter-harmonic side band modulation 23
6.7 Phase jumps – Class F1 flickermeters 24
6.8 Rectangular voltage changes with 20 % duty cycle 24
6.9 *d* parameter test, d_c, d_{max}, and $d(t) > 3{,}3\%$ 25
7 Environmental and other requirements 27
7.1 General 27
7.2 Insulation, climatic, electromagnetic compatibility, and other tests 27
Annex A (normative) Techniques to improve accuracy of flicker evaluation 30
Annex B (informative) Meaning of $\Delta U/U$ and number of voltage changes, d_c, $d(t)$, d_{max} examples 32
Annex C (informative) Sample protocols for type testing 36
Bibliography 40

Figure 1 – Illustration of 28 Hz modulated test voltage with 20 % duty cycle 25
Figure 2 – Functional diagram of IEC flickermeter 28
Figure 3 – Basic illustration of the time-at-level method for P_{st} = 2,000 29
Figure B.1 – Rectangular voltage change $\Delta U/U$ = 40 %, 8,8 Hz, 17,6 changes/second 33
Figure B.2 – Illustration of "*d*" parameter definitions 35

Table 1a – Normalized flickermeter response 120 V / 50 Hz and 120 V / 60 Hz for sinusoidal voltage fluctuations 14
Table 1b – Normalized flickermeter response 230 V / 50 Hz and 230 V / 60 Hz for sinusoidal voltage fluctuations 15
Table 2a – Normalized flickermeter response 120 V / 50 Hz and 120 V / 60 Hz for rectangular voltage fluctuations 16
Table 2b – Normalized flickermeter response 230 V / 50 Hz and 230 V / 60 Hz for rectangular voltage fluctuations 17
Table 3 – Indicative values for the parameters of lamps 19
Table 4 – Test specifications for flickermeter 21
Table 5 – Test specification for flickermeter classifier 22
Table 6 – Test specification for combined frequency and voltage changes – Class F1 flickermeters 23
Table 7 – Test specification for distorted voltage with multiple zero crossings – Class F1 flickermeters 23
Table 8 – 8,8 Hz modulation depth for distorted voltage test – Class F 1 flickermeters 23
Table 9 – Test specification for Harmonics with side band – Class F1 flickermeters 24
Table 10 – Test specification for phase jumps – Class F1 flickermeters 24
Table 11 – Test specification for rectangular voltage changes with duty ratio 24
Table 12 – Test specification for d_c, d_{max}, $t_{(d(t))} > 3{,}3$ % 25
Table 13 – Test specification for d_c, d_{max}, $t_{(d(t))} > 3{,}3$ % 26
Table B.1 – Correction factor for other voltage/frequency combinations 33

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 4-15: Testing and measurement techniques – Flickermeter – Functional and design specifications

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.

International Standard IEC 61000-4-15 has been prepared by subcommittee 77A: Low frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

IEC 61000-4-15 is based on work by the "Disturbances" Working Group of the International Union for Electroheat (UIE), on work of the IEEE, and on work within IEC itself.

It forms part 4-15 of the IEC 61000 series. It has the status of a basic EMC publication in accordance with IEC Guide 107.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1997 and its Amendment 1 (2003) and constitutes a technical revision. This new edition, in particular, adds or clarifies the definition of several directly measured parameters, so that diverging interpretations are avoided.

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

FDIS	Report on voting
77A/722/FDIS	77A/730/RVD

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

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

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

The contents of the corrigendum of March 2012 have been included in this copy.

INTRODUCTION

IEC 61000-4 is a part of the IEC 61000 series, according to the following structure:

Part 1: General
General consideration (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, as technical specifications or technical reports, some of which have already been published as sections. Others are and will be published with the part number followed by a dash and completed by a second number identifying the subdivision (example: IEC 61000-6-1).

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 4-15: Testing and measurement techniques – Flickermeter – Functional and design specifications

1 Scope and object

This part of IEC 61000 gives a functional and design specification for flicker measuring apparatus intended to indicate the correct flicker perception level for all practical voltage fluctuation waveforms. Information is presented to enable such an instrument to be constructed. A method is given for the evaluation of flicker severity on the basis of the output of flickermeters complying with this standard.

The flickermeter specifications in this part of IEC 61000 relate only to measurements of 120 V and 230 V, 50 Hz and 60 Hz inputs. Characteristics of some incandescent lamps for other voltages are sufficiently similar to the values in Table 1 and Table 2, that the use of a correction factor can be applied for those other voltages. Some of these correction factors are provided in the Annex B. Detailed specifications for voltages and frequencies other than those given above, remain under consideration.

The object of this part of IEC 61000 is to provide basic information for the design and the instrumentation of an analogue or digital flicker measuring apparatus. It does not give tolerance limit values of flicker severity.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60068 (all parts), *Environmental testing*

IEC 61000-3-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-3: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤16 A per phase and not subject to conditional connection*

IEC 61000-3-11, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-11: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems – Equipment with rated current ≤75 A and subject to conditional connection*

IEC 61010-1, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*

IEC 61326-1, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 1: General requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 45
INTRODUCTION 47
1 Domaine d'application et objet 48
2 Références normatives 48
3 Paramètres et symboles 49
3.1 Paramètres mesurés directement et caractéristiques 49
3.1.1 Généralités 49
3.1.2 Valeur efficace de demi-période de la tension 49
3.1.3 Caractéristiques de la valeur efficace de demi-période 49
3.1.4 Caractéristiques de la valeur efficace de demi-période relatives 49
3.1.5 Tension en régime permanent et caractéristiques de variation de tension 49
3.1.6 Variation de tension en régime permanent 50
3.1.7 Variation maximum de tension pendant une caractéristique de variation de tension 50
3.1.8 Variation maximum de tension en régime permanent pendant une période d'observation 50
3.1.9 Variation maximum de tension absolue pendant une période d'observation 51
3.1.10 d(t) Ecart de tension 51
3.1.11 U_c Tension centrale 51
3.2 Symboles 51
4 Description de l'instrument 52
4.1 Généralités 52
4.2 Module 1 – Adaptateur de tension d'entrée 52
4.3 Module 2 – Multiplicateur d'élévation au carré 52
4.4 Module 3 – Filtres de pondération 53
4.5 Module 4 – Elévation au carré et lissage 53
4.6 Module 5 – Analyse statistique en temps réel 53
4.7 Sorties 54
4.7.1 Généralités 54
4.7.2 Sortie P_{lin} 54
4.7.3 Sortie P_{inst} 54
4.7.4 Sortie P_{st} 54
4.7.5 Sortie P_{lt} 54
4.7.6 Sorties du d-mètre 54
5 Spécifications 55
5.1 Réponse et précision 55
5.2 Plages de tension d'entrée 59
5.3 Adaptateur de tension 60
5.4 Filtres de pondération 60
5.5 Réponse du filtre de pondération dans le module 3 60
5.6 Elévateur au carré et filtre passe-bas de lissage 61
5.7 Procédure générale d'analyse statistique 61
5.7.1 Généralités 61
5.7.2 Evaluation du flicker à court terme 61
5.7.3 Evaluation du flicker à long terme 62

6 Essais du flickermètre 62
6.1 Généralités 62
6.2 Variations de tension sinusoïdales/rectangulaires 63
6.3 Variations de tension rectangulaires et essais de performances 64
6.4 Combinaison de variations de fréquence et de tension – Flickermètres de la classe F1 65
6.5 Tension déformée avec de multiples passages par zéro – Flickermètres de classe F1 65
6.6 Essai de bande passante utilisant une modulation de bande latérale d'harmonique et inter-harmonique 65
6.7 Sauts de phase – Flickermètres de classe F1 66
6.8 Variations de tension rectangulaires avec un rapport cyclique de 20 % 66
6.9 Essai de paramètres d, d_c, d_{max} et $d(t) > 3,3$ % 67
7 Exigences environnementales et autres 69
7.1 Généralités 69
7.2 Essais d'isolement, climatiques, de compatibilité électromagnétique et autres essais 70
Annexe A (normative) Techniques d'amélioration de la précision de l'évaluation du flicker 73
Annexe B (informative) Signification de $\Delta U/U$ et nombre de variations de tension, exemples de d_c, $d(t)$, d_{max} 75
Annexe C (informative) Exemples de protocoles pour des essais de type 79
Bibliographie 83

Figure 1 – Illustration de la tension d'essai modulée à 28 Hz avec un rapport cyclique de 20 % 67
Figure 2 – Schéma fonctionnel du flickermètre de la CEI 71
Figure 3 – Représentation schématique de la méthode «permanence à un niveau donné» pour P_{st} = 2,000 72
Figure B.1 – Variation de tension rectangulaire $\Delta U/U$ = 40 %, 8,8 Hz, 17,6 variations/seconde 76
Figure B.2 – Illustration des définitions des paramètres «d» 78

Tableau 1a – Réponse normalisée d'un flickermètre à 120 V / 50 Hz et 120 V / 60 Hz pour des fluctuations de tension sinusoïdales 56
Tableau 1b – Réponse normalisée d'un flickermètre à 230 V / 50 Hz et 230 V / 60 Hz pour des fluctuations de tension sinusoïdales 57
Tableau 2a – Réponse normalisée d'un flickermètre à 120 V / 50 Hz et 120 V / 60 Hz pour des fluctuations de tension rectangulaires 58
Tableau 2b – Réponse normalisée d'un flickermètre à 230 V / 50 Hz et 230 V / 60 Hz pour des fluctuations de tension rectangulaires 59
Tableau 3 – Valeurs indicatives pour les paramètres de lampes 61
Tableau 4 – Spécifications d'essais pour un flickermètre 63
Tableau 5 – Spécifications d'essais pour la classification du flickermètre 64
Tableau 6 – Spécifications d'essais pour une combinaison de variations de fréquence et de tension – Flickermètres de classe F1 65
Tableau 7 – Spécifications d'essais pour une tension déformée avec de multiples passages par zéro – Flickermètres de classe F1 65

Tableau 8 – Taux de modulation à 8,8 Hz pour l'essai de tension déformée – Flickermètres de classe F1 65

Tableau 9 – Spécifications d'essais pour les harmoniques avec une bande latérale – Flickermètres de classe F1 66

Tableau 10 – Spécifications d'essais pour les sauts de phase – Flickermètres de classe F1 66

Tableau 11 – Spécifications d'essais pour les variations de tension rectangulaires avec un rapport cyclique 67

Tableau 12 – Spécifications d'essais pour d_c, d_{max}, $t_{(d(t))} > 3,3$ % 68

Tableau 13 – Spécifications d'essais pour d_c, d_{max}, $t_{(d(t))} > 3,3$ % 69

Tableau B.1 – Facteur de correction pour les autres combinaisons de tension/fréquence 76

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 4-15: Techniques d'essai et de mesure – Flickermètre – Spécifications fonctionnelles et de conception

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61000-4-15 a été établie par le sous-comité 77A: Phénomènes basse fréquence, du Comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

La CEI 61000-4-15 s'appuie sur les travaux du Groupe de Travail «Perturbations» de l'Union Internationale de l'Electrothermie (UIÉ), sur les travaux de l'IEEE et sur les travaux effectués au sein de la CEI.

Elle constitue la partie 4-15 de la série CEI 61000. Elle a le statut de publication fondamentale en CEM en accord avec le Guide 107 de la CEI.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 1997 et son amendement 1 (2003), et constitue une révision technique. Cette nouvelle édition, en

particulier, ajoute ou clarifie la définition de plusieurs paramètres mesurés directement, de telle façon que l'on évite des interprétations divergentes.

Le texte de cette norme est basé sur les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
77A/722/FDIS	77A/730/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61000, sous le titre général *Compatibilité électromagnétique (CEM),* peut être trouvée sur le site internet de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Le contenu du corrigendum de mars 2012 a été pris en considération dans cet exemplaire.

INTRODUCTION

La CEI 61000-4 fait partie de la série des normes 61000 de la CEI, selon la répartition suivante:

Partie 1: Généralités
Considérations générales (introduction, principes fondamentaux)
Définitions, terminologie
Partie 2: Environnement
Description de l'environnement
Classification de l'environnement
Niveaux de compatibilité
Partie 3: Limites
Limites d'émission
Limites d'immunité (dans la mesure où elles ne relèvent pas des Comités de produit)
Partie 4: Techniques d'essai et de mesure
Techniques de mesure
Techniques d'essai
Partie 5: Guides d'installation et d'atténuation
Guide d'installation
Méthodes et dispositifs d'atténuation
Partie 6: Normes génériques
Partie 9: Divers

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

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 4-15: Techniques d'essai et de mesure – Flickermètre – Spécifications fonctionnelles et de conception

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 61000 traite des spécifications fonctionnelles et de conception d'un appareil mesurant le flicker, destiné à indiquer le niveau correct de perception du flicker du flux lumineux (le flicker) pour toutes les formes d'ondes de fluctuation de la tension rencontrées dans la pratique. On y présente des informations permettant de construire un tel instrument. Une méthode d'évaluation de la sévérité du flicker est fournie à partir des résultats obtenus avec des flickermètres en conformité avec cette norme.

Les spécifications du flickermètre dans cette partie concernent uniquement les mesures des entrées de 120 V et 230 V, 50 Hz et 60 Hz. Les caractéristiques de certaines lampes à incandescence pour d'autres tensions sont suffisamment similaires aux valeurs des Tableaux 1 et 2 pour que l'utilisation d'un facteur de correction puisse être appliquée à ces autres tensions. Certains de ces facteurs de correction sont fournis à l'Annexe B. Des spécifications détaillées pour des tensions et des fréquences autres que celles données ci-dessus sont à l'étude.

L'objet de la présente partie de la CEI 61000 est de fournir les informations nécessaires à la conception et à la réalisation d'un flickermètre analogique ou numérique. Elle ne spécifie pas les valeurs limites tolérables du flicker.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60068 (toutes les parties), *Essais d'environnement*

CEI 61000-3-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-3: Limites – Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension, pour les matériels ayant un courant assigné ≤16 A par phase et non soumis à un raccordement conditionnel*

CEI 61000-3-11, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-11: Limites – Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension – Equipements ayant un courant appelé ≤75 A et soumis à un raccordement conditionnel*

CEI 61010-1, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Exigences générales*

CEI 61326-1, *Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences relatives à la CEM – Partie 1: Exigences générales*

IEC 61000-4-15

Edition 2.0 2010-08

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE

colour inside

BASIC EMC PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM

Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-15: Testing and measurement techniques – Flickermeter – Functional and design specifications

Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-15: Techniques d'essai et de mesure – Flickermètre – Spécifications fonctionnelles et de conception



IEC 61000-4-15:2010

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 6
1 Scope and object 7
2 Normative references 7
3 Parameters and symbols 8
3.1 Directly measured parameters and characteristics 8
3.1.1 General 8
3.1.2 Half period rms value of the voltage 8
3.1.3 Half period rms value characteristics 9
3.1.4 Relative half period rms value characteristics 9
3.1.5 Steady state voltage and voltage change characteristics 9
3.1.6 Steady state voltage change 10
3.1.7 Maximum voltage change during a voltage change characteristic 10
3.1.8 Maximum steady state voltage change during an observation period 10
3.1.9 Maximum absolute voltage change during an observation period 10
3.1.10 Voltage deviation 11
3.1.11 Centre voltage 11
3.2 Symbols 11
4 Description of the instrument 12
4.1 General 12
4.2 Block 1 – Input voltage adaptor ~~and calibration checking circuit~~ 12
4.3 Block 2 – ~~Square law demodulator~~ Squaring multiplier 12
4.4 Block 3 – Weighting filters 12
4.5 Block 4 – Squaring and smoothing 13
4.6 Block 5 – On-line statistical analysis 13
4.7 Outputs 14
4.7.1 General 14
4.7.2 P_{lin} output 14
4.7.3 P_{inst} output 15
4.7.4 P_{st} output 15
4.7.5 P_{lt} output 15
4.7.6 *d*-meter outputs 15
5 Specification 15
5.1 ~~Analogue response~~ Response and accuracy 17
5.2 ~~Input transformer~~ Input voltage ranges 21
5.3 Voltage adaptor 22
5.4 Weighting filters 22
5.5 ~~Overall response from input to output of block 3~~ Weighting filter response in block 3 23
5.6 Squaring multiplier and sliding mean filter 24
5.7 General statistical analysis procedure 24
5.7.1 General 24
5.7.2 Short-term flicker evaluation 25
5.7.3 Long-term flicker evaluation 25

PREVIEW

6 Flickermeter tests 30
6.1 General 30
6.2 Sinusoidal/rectangular voltage changes 31
6.3 Rectangular voltage changes and performance testing 31
6.4 Combined frequency and voltage changes – Class F1 flickermeters 32
6.5 Distorted voltage with multiple zero crossings – Class F1 flickermeters 33
6.6 Bandwidth test using harmonic and inter-harmonic side band modulation 33
6.7 Phase jumps – Class F1 flickermeters 33
6.8 Rectangular voltage changes with 20 % duty cycle 34
6.9 *d* parameter test, d_c, d_{max}, and $d(t) > 3,3\%$ 35
7 Environmental and other requirements 37
7.1 General 37
7.2 Insulation, climatic, electromagnetic compatibility, and other tests 37

Annex A (normative) Techniques to improve accuracy of flicker evaluation 42
Annex B (informative) Meaning of $\Delta U/U$ and number of voltage changes, d_c, $d(t)$, d_{max} examples 44
Annex C (informative) Sample protocols for type testing 48
Bibliography 52

Figure 1 – Illustration of 28 Hz modulated test voltage with 20 % duty cycle 35
Figure 2 – Functional diagram of ~~UIE~~ IEC flickermeter 39
Figure 3 – Basic illustration of the time-at-level method for P_{st} = 2,000 41
Figure B.1 – Rectangular voltage change $\Delta U/U$ = 40 %, 8,8 Hz, 17,6 changes/second 45
Figure B.2 – Illustration of "*d*" parameter definitions 47

Table 1a – Normalized flickermeter response 120 V / 50 Hz and 120 V / 60 Hz for sinusoidal voltage fluctuations 18
Table 1b – Normalized flickermeter response 230 V / 50 Hz and 230 V / 60 Hz for sinusoidal voltage fluctuations 19
Table 2a – Normalized flickermeter response 120 V / 50 Hz and 120 V / 60 Hz for rectangular voltage fluctuations 20
Table 2b – Normalized flickermeter response 230 V / 50 Hz and 230 V / 60 Hz for rectangular voltage fluctuations 21
Table 3 – Indicative values for the parameters of lamps 23
Table 4 – Test specifications for flickermeter 31
Table 5 – Test specification for flickermeter classifier 32
Table 6 – Test specification for combined frequency and voltage changes – Class F1 flickermeters 32
Table 7 – Test specification for distorted voltage with multiple zero crossings – Class F1 flickermeters 33
Table 8 – 8,8 Hz modulation depth for distorted voltage test – Class F 1 flickermeters 33
Table 9 – Test specification for Harmonics with side band – Class F1 flickermeters 33
Table 10 – Test specification for phase jumps – Class F1 flickermeters 34
Table 11 – Test specification for rectangular voltage changes with duty ratio 34
Table 12 – Test specification for d_c, d_{max}, $t_{(d(t))} > 3,3$ % 35
Table 13 – Test specification for d_c, d_{max}, $t_{(d(t))} > 3,3$ % 37
Table B.1 – Correction factor for other voltage/frequency combinations 45

PREVIEW

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 4-15: Testing and measurement techniques – Flickermeter – Functional and design specifications

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.

DISCLAIMER
This Redline version is not an official IEC Standard and is intended only to provide the user with an indication of what changes have been made to the previous version. Only the current version of the standard is to be considered the official document.

This Redline version provides you with a quick and easy way to compare all the changes between this standard and its previous edition. A vertical bar appears in the margin wherever a change has been made. Additions and deletions are displayed in red, with deletions being struck through.

International Standard IEC 61000-4-15 has been prepared by subcommittee 77A: Low frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

IEC 61000-4-15 is based on work by the "Disturbances" Working Group of the International Union for Electroheat (UIE), on work of the IEEE, and on work within IEC itself.

It forms part 4-15 of the IEC 61000 series. It has the status of a basic EMC publication in accordance with IEC Guide 107.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1997 and its Amendment 1 (2003) and constitutes a technical revision. This new edition, in particular, adds or clarifies the definition of several directly measured parameters, so that diverging interpretations are avoided.

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

FDIS	Report on voting
77A/722/FDIS	77A/730/RVD

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

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

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

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 publication using a colour printer.

REDLINE

INTRODUCTION

IEC 61000-4 is a part of the IEC 61000 series, according to the following structure:

Part 1: General
General consideration (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, as technical specifications or technical reports, some of which have already been published as sections. Others are and will be published with the part number followed by a dash and completed by a second number identifying the subdivision (example: IEC 61000-6-1).

REDLINE

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 4-15: Testing and measurement techniques – Flickermeter – Functional and design specifications

1 Scope and object

This part of IEC 61000 gives a functional and design specification for flicker measuring apparatus intended to indicate the correct flicker perception level for all practical voltage fluctuation waveforms. Information is presented to enable such an instrument to be constructed. A method is given for the evaluation of flicker severity on the basis of the output of flickermeters complying with this standard.

~~This section is based on specifications prepared by the "Disturbances" working group of the International Union for Electroheat (UIE) and published in 1992. Consequently the flickermeter specifications in this section relate only to measurements of 230 V, 50 Hz inputs; specifications for other voltages and other frequencies are under consideration.~~

The flickermeter specifications in this part of IEC 61000 relate only to measurements of 120 V and 230 V, 50 Hz and 60 Hz inputs. Characteristics of some incandescent lamps for other voltages are sufficiently similar to the values in Table 1 and Table 2, that the use of a correction factor can be applied for those other voltages. Some of these correction factors are provided in the Annex B. Detailed specifications for voltages and frequencies other than those given above, remain under consideration.

The object of this part of IEC 61000 is to provide basic information for the design and the instrumentation of an analogue or digital flicker measuring apparatus. It does not give tolerance limit values of flicker severity.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold*~~

~~IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests B: Dry heat*~~

~~IEC 60068-2-3:1969, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ca: Damp heat, steady state*~~

~~IEC 60068-2-14:1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*~~

IEC 60068 (all parts), *Environmental testing*

IEC 61000-3-3~~:1994~~, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-3: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤16 A per phase and not subject to conditional connection*

IEC 61000-3-11, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-11: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems – Equipment with rated current ≤75 A and subject to conditional connection*

REDLINE

~~IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test*~~

~~IEC 61000-4-3:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*~~

~~IEC 61000-4-4:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test*~~

~~IEC 61000-4-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test*~~

~~IEC 61000-4-6:1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances induced by radio-frequency fields*~~

~~IEC 61000-4-8:1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 8: Power frequency magnetic field immunity test*~~

~~IEC 61000-4-9:1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 9: Pulse magnetic field immunity test*~~

~~IEC 61000-4-11:1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*~~

~~IEC 61000-4-12:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 12: Oscillatory waves immunity test*~~

IEC 61010-1~~:1990~~, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and lab- oratory use – Part 1: General requirements*

IEC 61326-1~~:1997~~, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 1: General requirements*

~~IEC 61326-10, — *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Electromagnetic compatibility (EMC) requirements – Part 10: Particular requirements for equipment used in industrial locations*~~

3 Parameters and symbols

3.1 Directly measured parameters and characteristics

3.1.1 General

The examples in Figure B.2a, Figure B.2b, Figure B.2c and Figure B.2d are intended to assist flickermeter manufacturers with the correct implementation for the determination of the parameters specified in this clause.

3.1.2 Half period rms value of the voltage

U_{hp}

Is the rms voltage of the mains supply voltage, determined over a half period, between consecutive zero crossings of the fundamental frequency voltage.

PREVIEW

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 57
INTRODUCTION 59
1 Domaine d'application et objet 60
2 Références normatives 60
3 Paramètres et symboles 62
3.1 Paramètres mesurés directement et caractéristiques 62
3.1.1 Généralités 62
3.1.2 Valeur efficace de demi-période de la tension 62
3.1.3 Caractéristiques de la valeur efficace de demi-période 62
3.1.4 Caractéristiques de la valeur efficace de demi-période relatives 62
3.1.5 Tension en régime permanent et caractéristiques de variation de tension 62
3.1.6 Variation de tension en régime permanent 63
3.1.7 Variation maximum de tension pendant une caractéristique de variation de tension 63
3.1.8 Variation maximum de tension en régime permanent pendant une période d'observation 63
3.1.9 Variation maximum de tension absolue pendant une période d'observation 64
3.1.10 d(t) Ecart de tension 64
3.1.11 U_c Tension centrale 64
3.2 Symboles 64
4 Description de l'instrument 65
4.1 Généralités 65
4.2 Module 1 – Adaptateur de tension d'entrée ~~et circuit de vérification de l'étalonnage~~ 65
4.3 Module 2 – ~~Démodulateur quadratique~~ Multiplicateur d'élévation au carré 66
4.4 Module 3 – Filtres de pondération 66
4.5 Module 4 – Elévation au carré et lissage 66
4.6 Module 5 – ~~Evaluation~~ Analyse statistique en temps réel 66
4.7 Sorties 67
4.7.1 Généralités 67
4.7.2 Sortie P_{lin} 68
4.7.3 Sortie P_{inst} 68
4.7.4 Sortie P_{st} 68
4.7.5 Sortie P_{lt} 68
4.7.6 Sorties du d-mètre 69
5 Spécifications 69
5.1 Réponse ~~analogique~~ et précision 71
5.2 ~~Transformateur~~ Plages de tension d'entrée 75
5.3 Adaptateur de tension 76
5.4 Filtres de pondération 76
5.5 ~~Réponse globale d'entrée en sortie de bloc 3~~ Réponse du filtre de pondération dans le module 3 77
5.6 Elévateur au carré et filtre passe-bas de lissage 78
5.7 Procédure générale d'analyse statistique 78
5.7.1 Généralités 78
5.7.2 Evaluation du flicker à court terme 79

PUBLIE

5.7.3 Evaluation du flicker à long terme 79
6 Essais du flickermètre 84
6.1 Généralités 84
6.2 Variations de tension sinusoïdales/rectangulaires 85
6.3 Variations de tension rectangulaires et essais de performances 85
6.4 Combinaison de variations de fréquence et de tension – Flickermètres de la classe F1 86
6.5 Tension déformée avec de multiples passages par zéro – Flickermètres de classe F1 87
6.6 Essai de bande passante utilisant une modulation de bande latérale d'harmonique et inter-harmonique 87
6.7 Sauts de phase – Flickermètres de classe F1 88
6.8 Variations de tension rectangulaires avec un rapport cyclique de 20 % 88
6.9 Essai de paramètres d, d_c, d_{max} et $d(t) > 3,3$ % 89
7 Exigences environnementales et autres 91
7.1 Généralités 91
7.2 Essais d'isolement, climatiques, de compatibilité électromagnétique et autres essais 92

Annexe A (normative) Techniques d'amélioration de la précision de l'évaluation du flicker 97
Annexe B (informative) Signification de $\Delta U/U$ et nombre de variations de tension, exemples de d_c, $d(t)$, d_{max} 99
Annexe C (informative) Exemples de protocoles pour des essais de type 103
Bibliographie 107

Figure 1 – Illustration de la tension d'essai modulée à 28 Hz avec un rapport cyclique de 20 % 89
Figure 2 – Schéma fonctionnel du flickermètre ~~UIE~~ de la CEI 94
Figure 3 – Représentation schématique de la méthode «permanence à un niveau donné» pour P_{st} = 2,000 96
Figure B.1 – Variation de tension rectangulaire $\Delta U/U$ = 40 %, 8,8 Hz, 17,6 variations/seconde 100
Figure B.2 – Illustration des définitions des paramètres «d» 102

Tableau 1a – Réponse normalisée d'un flickermètre à 120 V / 50 Hz et 120 V / 60 Hz pour des fluctuations de tension sinusoïdales 72
Tableau 1b – Réponse normalisée d'un flickermètre à 230 V / 50 Hz et 230 V / 60 Hz pour des fluctuations de tension sinusoïdales 73
Tableau 2a – Réponse normalisée d'un flickermètre à 120 V / 50 Hz et 120 V / 60 Hz pour des fluctuations de tension rectangulaires 74
Tableau 2b – Réponse normalisée d'un flickermètre à 230 V / 50 Hz et 230 V / 60 Hz pour des fluctuations de tension rectangulaires 75
Tableau 3 – Valeurs indicatives pour les paramètres de lampes 77
Tableau 4 – Spécifications d'essais pour un flickermètre 85
Tableau 5 – Spécifications d'essais pour la classification du flickermètre 86
Tableau 6 – Spécifications d'essais pour une combinaison de variations de fréquence et de tension – Flickermètres de classe F1 87

RLINE

Tableau 7 – Spécifications d'essais pour une tension déformée avec de multiples passages par zéro – Flickermètres de classe F1 87
Tableau 8 – Taux de modulation à 8,8 Hz pour l'essai de tension déformée – Flickermètres de classe F1 87
Tableau 9 – Spécifications d'essais pour les harmoniques avec une bande latérale – Flickermètres de classe F1 88
Tableau 10 – Spécifications d'essais pour les sauts de phase – Flickermètres de classe F1 88
Tableau 11 – Spécifications d'essais pour les variations de tension rectangulaires avec un rapport cyclique 89
Tableau 12 – Spécifications d'essais pour d_c, d_{max}, $t_{(d(t))}$ > 3,3 % 90
Tableau 13 – Spécifications d'essais pour d_c, d_{max}, $t_{(d(t))}$ > 3,3 % 91
Tableau B.1 – Facteur de correction pour les autres combinaisons de tension/fréquence 100

REDLINE

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 4-15: Techniques d'essai et de mesure – Flickermètre – Spécifications fonctionnelles et de conception

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ
Cette version Redline n'est pas une Norme CEI officielle, elle a seulement pour but de fournir à l'utilisateur une indication des changements effectués dans l'édition précédente. Seule la version courante de cette norme doit être considérée comme le document officiel.

Cette version Redline vous permet de comparer facilement et rapidement les changements entre cette norme et son édition précédente. Une barre verticale apparaît dans la marge lorsqu'un changement a été effectué. Les ajouts et les suppressions apparaissent en rouge, les suppressions sont barrées.

La Norme internationale CEI 61000-4-15 a été établie par le sous-comité 77A: Phénomènes basse fréquence, du Comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

La CEI 61000-4-15 s'appuie sur les travaux du Groupe de Travail «Perturbations» de l'Union Internationale de l'Electrothermie (UIÉ), sur les travaux de l'IEEE et sur les travaux effectués au sein de la CEI.

Elle constitue la partie 4-15 de la série CEI 61000. Elle a le statut de publication fondamentale en CEM en accord avec le Guide 107 de la CEI.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 1997 et son amendement 1 (2003), et constitue une révision technique. Cette nouvelle édition, en particulier, ajoute ou clarifie la définition de plusieurs paramètres mesurés directement, de telle façon que l'on évite des interprétations divergentes.

Le texte de cette norme est basé sur les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
77A/722/FDIS	77A/730/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61000, sous le titre général *Compatibilité électromagnétique (CEM),* peut être trouvée sur le site internet de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

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.

REDLINE

INTRODUCTION

La CEI 61000-4 fait partie de la série des normes 61000 de la CEI, selon la répartition suivante:

Partie 1: Généralités
Considérations générales (introduction, principes fondamentaux)
Définitions, terminologie
Partie 2: Environnement
Description de l'environnement
Classification de l'environnement
Niveaux de compatibilité
Partie 3: Limites
Limites d'émission
Limites d'immunité (dans la mesure où elles ne relèvent pas des Comités de produit)
Partie 4: Techniques d'essai et de mesure
Techniques de mesure
Techniques d'essai
Partie 5: Guides d'installation et d'atténuation
Guide d'installation
Méthodes et dispositifs d'atténuation
Partie 6: Normes génériques
Partie 9: Divers

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

REDLINE

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 4-15: Techniques d'essai et de mesure – Flickermètre – Spécifications fonctionnelles et de conception

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 61000 traite des spécifications fonctionnelles et de conception d'un appareil mesurant le flicker, destiné à indiquer le niveau correct de perception du flicker du flux lumineux (le flicker) pour toutes les formes d'ondes de fluctuation de la tension rencontrées dans la pratique. On y présente des informations permettant de construire un tel instrument. Une méthode d'évaluation de la sévérité du flicker est fournie à partir des résultats obtenus avec des flickermètres en conformité avec cette norme.

~~La présente section s'appuie sur les spécifications préparées par le comité d'étude «Perturbations» de l'Union Internationale d'Electrothermie (UIE) publiées en 1992. En conséquence, les spécifications du flickermètre figurant dans cette section ne concernent que des mesures effectuées sous 230 V et 50 Hz; les spécifications se rapportant à d'autres tensions et d'autres fréquences sont à l'étude.~~

Les spécifications du flickermètre dans cette partie concernent uniquement les mesures des entrées de 120 V et 230 V, 50 Hz et 60 Hz. Les caractéristiques de certaines lampes à incandescence pour d'autres tensions sont suffisamment similaires aux valeurs des Tableaux 1 et 2 pour que l'utilisation d'un facteur de correction puisse être appliquée à ces autres tensions. Certains de ces facteurs de correction sont fournis à l'Annexe B. Des spécifications détaillées pour des tensions et des fréquences autres que celles données ci-dessus sont à l'étude.

L'objet de la présente partie de la CEI 61000 est de fournir les informations nécessaires à la conception et à la réalisation d'un flickermètre analogique ou numérique. Elle ne spécifie pas les valeurs limites tolérables du flicker.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

~~CEI 60068-2-1:1990, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai A: Froid*~~

~~CEI 60068-2-2:1974, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essais B: Chaleur sèche*~~

~~CEI 60068-2-3:1969, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ca: Essai continu de chaleur humide*~~

~~CEI 60068-2-14:1984, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai N: Variations de température*~~

CEI 60068 (toutes les parties), *Essais d'environnement*

RÉDACTIONNEL

CEI 61000-3-3~~:1994~~, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-3: Limites – Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension, pour les matériels ayant un courant assigné ≤16 A par phase et non soumis à un raccordement conditionnel*

CEI 61000-3-11, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-11: Limites – Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension – Equipements ayant un courant appelé ≤75 A et soumis à un raccordement conditionnel*

~~CEI 61000-4-2:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*~~

~~CEI 61000-4-3:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*~~

~~CEI 61000-4-4:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*~~

~~CEI 61000-4-5:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essai d'immunité aux ondes de choc*~~

~~CEI 61000-4-6:1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 6: Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*~~

~~CEI 61000-4-8:1993, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 8: Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau*~~

~~CEI 61000-4-9:1993, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 9: Essai d'immunité au champ magnétique impulsionnel*~~

~~CEI 61000-4-11:1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 11: Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*~~

~~CEI 61000-4-12:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 12: Essai d'immunité aux ondes oscillatoires*~~

CEI 61010-1~~:1990~~, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Exigences générales*

CEI 61326-1~~:1997~~, *Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences relatives à la CEM – Partie 1: Exigences générales*

~~CEI 61326-10, *Matériels électriques de mesure de commande et de laboratoire – Prescriptions relatives à la compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 10: Prescriptions particulières pour les matériels utilisés sur des sites industriels*~~

RED LINE