

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



AC and/or DC-supplied electronic controlgear for discharge lamps (excluding fluorescent lamps) – Performance requirements for low frequency square wave operation

Appareillage électronique alimenté en courant alternatif et/ou continu pour lampes à décharge (à l'exclusion des lampes fluorescentes) – Exigences de performance pour le fonctionnement en onde carrée de basse fréquence

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.140.99

ISBN 978-2-8322-2600-1

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.
--

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references	8
3 Terms and definitions	8
4 General notes on tests	11
5 Marking	11
6 General statement	12
7 Starting conditions.....	12
7.1 General.....	12
7.2 Breakdown.....	12
7.3 Take-over	13
7.4 Run-up.....	13
7.4.1 Run-up current	13
7.4.2 Average peak current ratio (APCR).....	13
7.4.3 D.C. current.....	14
8 Operating conditions.....	14
8.1 General.....	14
8.2 Power control.....	14
8.3 Frequency range of low frequency square wave.....	15
8.4 D.C. current	15
8.5 Average lamp potential against earth (for quartz arc bulbs only)	15
8.6 Average peak current ratio.....	15
8.7 Commutation time	15
8.8 HF ripple.....	16
8.9 Control interfaces	16
8.10 Operating sustainability.....	16
9 Displacement factor	17
10 Supply current	17
11 Endurance	17
11.1 General.....	17
11.2 Temperature cycling at –20 °C and at +80 °C	17
11.3 Test at $t_c + 10$ K.....	19
Annex A (normative) Tests.....	20
A.1 General requirements	20
A.1.1 General	20
A.1.2 Ambient temperature	20
A.1.3 Supply voltage and frequency.....	20
A.1.4 Magnetic effects	20
A.1.5 Mounting and connection of reference lamps	20
A.1.6 Reference lamp stability	20
A.1.7 Reference ballast.....	21
A.1.8 Instrument characteristics.....	21
Annex B (normative) Reference ballasts	22

B.1	Marking.....	22
B.2	Design characteristics.....	22
B.2.1	Reference ballast for frequencies of 70 Hz to 400 Hz	22
B.2.2	Protection	22
B.3	Operating characteristics for low frequency square wave	22
B.3.1	General	22
B.3.2	Impedance.....	22
B.3.3	Series inductance and parallel capacitance	23
B.4	Circuit for frequencies of low frequency square wave (see Figure 5)	23
B.4.1	Power supply	23
B.4.2	Instruments	23
B.4.3	Wiring.....	23
Annex C (normative)	Conditions for reference lamps	24
Annex D (normative)	Control interface for controllable controlgear	25
D.1	Overview.....	25
D.2	Control by d.c. voltage	25
D.2.1	Circuit diagram – Functional specification for d.c. voltage control (see Figure D.1)	25
D.2.2	Connection diagram.....	25
D.2.3	Electrical specifications	26
D.3	Control by pulse width modulation (PWM).....	27
D.3.1	Circuit diagram – Functional specification for PWM control (see Figure D.4)	27
D.3.2	Connection diagram.....	28
D.3.3	Electrical specifications	28
D.4	Control by DALI	28
Annex E (normative)	Spectral analysis of power ripple: calculation procedure for amplitude spectrum ratio and guidance	29
E.1	General.....	29
E.2	Mathematical background	29
E.3	Description of the algorithm	29
E.4	Measurement procedure	30
E.5	Test signal	30
E.5.1	General	30
E.5.2	Description of the test signal.....	31
E.5.3	Outcome of the test signal	31
Annex F (normative)	Open circuit voltage method of measurement for pulse ignition	32
Bibliography.....		33
Figure 1 – Measurement of APCR during run-up and steady state		14
Figure 2 – Test set-up for measuring the lamp potential against earth.....		15
Figure 3 – Commutation time, deviating waveform		16
Figure 4 – Example of the cycling described under 11.2; Clause E.2.....		18
Figure 5 – Low frequency square wave reference circuit		19
Figure D.1 – Schematic representation of the interface for 1 V to 10 V		25
Figure D.2 – Control device for multiple controlgear, for 1 V to 10 V		26
Figure D.3 – Control device is a current source.....		26
Figure D.4 – Schematic representation of the interface for PWM dimming.....		27

Figure D.5 – Some typically PWM signals	27
Figure D.6 – Control device for multiple controlgear, for PWM	28
Table 1 – Controlgear life time information.....	12
Table 2 – Minimum OCV	13
Table E.1 – Settings for the analysis	30

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**AC AND/OR DC-SUPPLIED ELECTRONIC CONTROLGEAR
FOR DISCHARGE LAMPS (EXCLUDING FLUORESCENT LAMPS) –
PERFORMANCE REQUIREMENTS FOR
LOW FREQUENCY SQUARE WAVE OPERATION**

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 62811 has been prepared by subcommittee 34C: Auxiliaries for lamps, of IEC technical committee 34: Lamps and related equipment.

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

FDIS	Report on voting
34C/1132/FDIS	34C/1149/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.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website 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 document using a colour printer.

INTRODUCTION

This International Standard covers performance requirements for electronic controlgear for use on a.c., at 50 Hz or 60 Hz and/or d.c. supplies up to 1 000 V associated with discharge lamps as specified in IEC 61167 for low frequency square wave operation.

In order to obtain satisfactory performance of discharge lamps and electronic controlgears, it is necessary that certain features of their design be properly coordinated. It is essential, therefore, that specifications for them be written in terms of measurement made against some common baseline of reference, permanent and reproducible.

These conditions may be fulfilled by reference ballasts. Moreover, the testing of controlgear for discharge lamps will, in general, be made with reference lamps and, in particular, by comparing the results obtained using these lamps on the controlgear to be tested and on the reference ballast. Whereas the reference ballast for frequencies of 50 Hz or 60 Hz is a self-inductive coil, the low frequency square wave reference ballast is a resistor because of its independence of frequency and the lack of influence of parasitic capacitance.

AC AND/OR DC-SUPPLIED ELECTRONIC CONTROLGEAR FOR DISCHARGE LAMPS (EXCLUDING FLUORESCENT LAMPS) – PERFORMANCE REQUIREMENTS FOR LOW FREQUENCY SQUARE WAVE OPERATION

1 Scope

This International Standard specifies performance requirements for electronic controlgear for use on a.c. and/or d.c. supplies up to 1 000 V and/or a.c. supplies up to 1 000 V at 50 Hz or 60 Hz, associated with discharge lamps, as specified in IEC 61167, which have information for low frequency square wave operation, where the frequency range of the low frequency is from 70 Hz to 400 Hz.

Tests in this standard are type tests. Requirements for testing individual controlgear during production are not included.

There are regional standards regarding the regulation of mains current harmonics and immunity for end products like luminaires and independent controlgear. In a luminaire, the controlgear is dominant in this respect. Controlgear, together with other components, should comply with these standards.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary*

IEC 61000-4-14:1999, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-14: Testing and measurement techniques – Voltage fluctuation immunity test*

IEC 61000-4-14:1999/AMD1:2001

IEC 61000-4-14:1999/AMD2:2009

IEC 61167, *Metal Halide lamps – Performance specifications*

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

IEC 61347-2-12, *Lamp controlgear – Part 2-12: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic ballasts for discharge lamps (excluding fluorescent lamps)*

IEC 62386 (all parts), *Digital addressable lighting interface*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	37
INTRODUCTION	39
1 Domaine d'application	40
2 Références normatives	40
3 Termes et définitions	41
4 Généralités sur les essais	43
5 Marquage	44
6 Indications générales	45
7 Conditions de démarrage	45
7.1 Généralités	45
7.2 Claquage	45
7.3 Intersection	45
7.4 Réponse	46
7.4.1 Courant de réponse	46
7.4.2 Rapport de courant de crête moyen (APCR)	46
7.4.3 Courant continu	47
8 Conditions de fonctionnement	47
8.1 Généralités	47
8.2 Commande de puissance	47
8.3 Plage de fréquences d'une onde carrée de basse fréquence	48
8.4 Courant continu	48
8.5 Potentiel moyen de lampe par rapport à la terre (pour les ampoules à arc en quartz uniquement)	48
8.6 Rapport de courant de crête moyen	48
8.7 Temps de commutation	48
8.8 Ondulation HF	49
8.9 Interfaces de commande	49
8.10 Durabilité de fonctionnement	49
9 Facteur de déphasage	50
10 Courant d'alimentation	50
11 Endurance	50
11.1 Généralités	50
11.2 Cycle de température à -20 °C et à +80 °C	50
11.3 Essai à $t_c + 10$ K	52
Annexe A (normative) Essais	53
A.1 Exigences générales	53
A.1.1 Généralités	53
A.1.2 Température ambiante	53
A.1.3 Tension et fréquence d'alimentation	53
A.1.4 Effets magnétiques	53
A.1.5 Montage et raccordement des lampes de référence	53
A.1.6 Stabilité de la lampe de référence	54
A.1.7 Ballast de référence	54
A.1.8 Caractéristiques des instruments	54
Annexe B (normative) Ballasts de référence	55

B.1	Marquage	55
B.2	Caractéristiques de conception	55
B.2.1	Ballast de référence pour des fréquences de 70 Hz à 400 Hz	55
B.2.2	Protection	55
B.3	Caractéristiques de fonctionnement pour une onde carrée de basse fréquence	55
B.3.1	Généralités	55
B.3.2	Impédance	56
B.3.3	Inductance série et capacité parallèle	56
B.4	Circuit pour les fréquences d'onde carrée de basse fréquence (voir Figure 5)	56
B.4.1	Alimentation	56
B.4.2	Instruments	56
B.4.3	Câblage	56
Annexe C (normative)	Conditions pour les lampes de référence	57
Annexe D (normative)	Interface de commande pour appareillage contrôlable	58
D.1	Vue d'ensemble	58
D.2	Commande par tension en courant continu	58
D.2.1	Schéma de circuit – Spécification fonctionnelle pour une commande de tension en courant continu (voir Figure D.1)	58
D.2.2	Schéma de connexion	58
D.2.3	Spécifications électriques	59
D.3	Commande par modulation de largeur d'impulsion (PWM)	60
D.3.1	Schéma de circuit – Spécification fonctionnelle pour une commande par PWM (voir Figure D.4)	60
D.3.2	Schéma de connexion	61
D.3.3	Spécifications électriques	61
D.4	Commande par DALI (Interface d'éclairage adressable numérique)	62
Annexe E (normative)	Analyse spectrale de l'ondulation de puissance: modes opératoires de calcul pour le rapport du spectre d'amplitude et lignes directrices	63
E.1	Généralités	63
E.2	Arrière-plan mathématique	63
E.3	Description de l'algorithme	63
E.4	Mode opératoire de mesure	64
E.5	Signal d'essai	65
E.5.1	Généralités	65
E.5.2	Description du signal d'essai	65
E.5.3	Résultat du signal d'essai	65
Annexe F (normative)	Méthode de mesure de la tension en circuit ouvert pour le déclenchement d'une impulsion	66
Bibliographie		67
Figure 1	– Mesure de l'APCR pendant la réponse et en régime stabilisé	47
Figure 2	– Montage d'essai pour mesurer le potentiel de la lampe par rapport à la terre	48
Figure 3	– Temps de commutation, divergence de la forme d'onde	49
Figure 4	– Exemple de cycle décrit en 11.2; Article E.2	51
Figure 5	– Circuit de référence de forme d'onde carrée à basse fréquence	52
Figure D.1	– Représentation schématique de l'interface pour 1 V à 10 V	58
Figure D.2	– Dispositif de commande pour appareillages multiples, pour 1 V à 10 V	59

Figure D.3 – Le dispositif de commande est une source de courant	59
Figure D.4 – Représentation schématique de l'interface pour la gradation de PWM	60
Figure D.5 – Signaux de PWM types	60
Figure D.6 – Dispositif de commande pour appareillages multiples, pour PWM	61
Tableau 1 – Informations relatives à la durée de vie de l'appareillage	44
Tableau 2 – OCV minimale	46
Tableau E.1 – Réglages pour l'analyse	64

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**APPAREILLAGE ÉLECTRONIQUE ALIMENTÉ EN COURANT ALTERNATIF
ET/OU CONTINU POUR LAMPES À DÉCHARGE (À L'EXCLUSION DES
LAMPES FLUORESCENTES) – EXIGENCES DE PERFORMANCE POUR LE
FONCTIONNEMENT EN ONDE CARRÉE DE BASSE FRÉQUENCE**

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. A 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.

La Norme internationale IEC 62811 a été établie par le sous-comité 34C: Appareils auxiliaires pour lampes, du comité d'études 34 de l'IEC: Lampes et équipements associés.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
34C/1132/FDIS	34C/1149/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/IEC, Partie 2.

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 l'IEC 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.

INTRODUCTION

La présente Norme internationale couvre les exigences de performances pour les appareillages électroniques destinés à être utilisés avec des alimentations allant jusqu'à 1 000 V en courant alternatif à 50 Hz ou 60 Hz et/ou en courant continu, associés à des lampes à décharge, comme spécifié dans l'IEC 61167 pour le fonctionnement en ondes carrées de basse fréquence.

Pour obtenir des performances satisfaisantes des lampes à décharge et des appareillages électroniques, il est nécessaire de coordonner convenablement certaines caractéristiques de leur conception. Il est donc essentiel de rédiger leurs spécifications en termes de mesures réalisées sur la base d'une référence commune, permanente et reproductible.

Ces conditions peuvent être satisfaites par des ballasts de référence. De plus, l'essai d'un appareillage pour lampes à décharge est généralement réalisé avec des lampes de référence et en particulier, en comparant les résultats obtenus en utilisant ces lampes sur l'appareillage à soumettre à essai et sur le ballast de référence. Tandis que le ballast de référence pour des fréquences de 50 Hz ou 60 Hz est une bobine à auto-induction, le ballast de référence à onde carrée de basse fréquence est une résistance, en raison de son indépendance de fréquence et de l'absence d'influence de capacités parasites.

APPAREILLAGE ÉLECTRONIQUE ALIMENTÉ EN COURANT ALTERNATIF ET/OU CONTINU POUR LAMPES À DÉCHARGE (À L'EXCLUSION DES LAMPES FLUORESCENTES) – EXIGENCES DE PERFORMANCE POUR LE FONCTIONNEMENT EN ONDE CARRÉE DE BASSE FRÉQUENCE

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences de performance des appareillages électroniques destinés à être utilisés sur des alimentations en courant alternatif et/ou en courant continu allant jusqu'à 1000 V et/ou sur des alimentations en courant alternatif jusqu'à 1 000 V à 50 Hz ou 60 Hz, associés avec des lampes à décharge, comme spécifié dans l'IEC 61167, comportant des informations concernant le fonctionnement en onde carrée de basse fréquence, lorsque la plage de fréquences de la basse fréquence est comprise entre 70 Hz et 400 Hz.

Les essais de la présente norme sont des essais de type. Les exigences relatives aux essais des appareillages individuels en cours de production ne sont pas incluses.

Il existe des normes régionales concernant la régulation des harmoniques du courant du réseau et l'immunité pour les produits finaux tels que les luminaires et les appareillages indépendants. À cet égard, l'appareillage d'un luminaire est dominant. Il convient que l'appareillage, ainsi que les autres composants, soient conformes à ces normes.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 (toutes les parties), *Vocabulaire Electrotechnique International*.

IEC 61000-4-14:1999, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-14: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux fluctuations de tension*

IEC 61000-4-14:1999/AMD1:2001

IEC 61000-4-14:1999/AMD2:2009

IEC 61167, *Lampes aux halogénures métalliques – Spécifications de performance*

IEC 61347-1, *Appareillages de lampes – Partie 1: Exigences générales et exigences de sécurité*

IEC 61347-2-12, *Appareillages de lampes – Partie 2-12: Exigences particulières pour les ballasts électroniques alimentés en courant continu ou alternatif pour lampes à décharge (à l'exclusion des lampes fluorescentes)*

IEC 62386-(toutes les parties), *Interface d'éclairage adressable numérique*