

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60929

Troisième édition
Third edition
2006-01

**Ballasts électroniques alimentés en courant
alternatif pour lampes tubulaires à fluorescence –
Exigences de performances**

**AC-supplied electronic ballasts
for tubular fluorescent lamps –
Performance requirements**

© IEC 2006 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XG**

For price, see current catalogue

SOMMAIRE

AVANT PROPOS.....	4
INTRODUCTION.....	8
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives.....	10
3 Termes et définitions	10
4 Généralités sur les essais	14
5 Marquage	14
6 Remarque d'ordre général.....	16
7 Conditions d'amorçage	16
8 Conditions de fonctionnement	22
9 Facteur de puissance du circuit.....	24
10 Courant d'alimentation.....	24
11 Courant maximal aux entrées de cathode	24
12 Forme d'onde du courant de la lampe en fonctionnement	26
13 Impédance aux fréquences musicales	26
14 Contrôles fonctionnels dans les conditions anormales	26
15 Endurance.....	28
Annexe A (normative) Essais	38
Annexe B (normative) Ballasts de référence	44
Annexe C (normative) Conditions pour les lampes de référence	50
Annexe D (informative) Précisions sur l'amorçage	52
Annexe E (normative) Interface de commande pour les ballasts à gradation	60
Annexe F (informative) Guide pour coter la durée de vie et le taux de défaillance.....	126
Annexe G (informative) Procédures d'essai pour les ballasts avec interface de commande numérique selon l'Article E.4.....	128
Bibliographie.....	284
Figure 1 – Energie nécessaire pour le préchauffage et l'amorçage – schéma de principe	30
Figure 2 – Circuit d'essai pour le mode d'amorçage sans préchauffage	32
Figure 3 – Mesure des impédances aux fréquences musicales	34
Figure 4 – Circuit d'essai pour le mode d'amorçage avec préchauffage	34
Figure 5 – Circuit HF de référence	36
Figure E.1 – Schéma équivalent des bornes de la commande du ballast.....	70
Figure E.2 – Chronodiagramme spécifié aux bornes de l'interface numérique du ballast.....	74
Figure E.3 – Niveaux de tension et de courant pour les canaux d'exécution et de réponse aux bornes de l'interface numérique du ballast.....	76
Figure E.4 – Exemple de temps de répétition de la commande	80

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	9
1 Scope.....	11
2 Normative references	11
3 Terms and definitions	11
4 General notes on tests	15
5 Marking	15
6 General statement.....	17
7 Starting conditions.....	17
8 Operating conditions	23
9 Circuit power factor	25
10 Supply current.....	25
11 Maximum current in any lead to a cathode.....	25
12 Lamp operating current waveform.....	27
13 Impedance at audio frequencies	27
14 Operational tests for abnormal conditions.....	27
15 Endurance.....	29
Annex A (normative) Tests.....	39
Annex B (normative) Reference ballasts	45
Annex C (normative) Conditions for reference lamps	51
Annex D (informative) Explanation of starting conditions.....	53
Annex E (normative) Control interface for controllable ballasts	61
Annex F (informative) A guide to quoting product life and failure rate.....	127
Annex G (informative) Test procedures for ballasts with digital control interface according to Clause E.4.....	129
Bibliography.....	285
Figure 1 – Schematic illustration of the energy required for preheating and starting.....	31
Figure 2 – Test circuits for non-preheat starting mode	33
Figure 3 – Measurement of impedance at audio frequencies.....	35
Figure 4 – Test circuit for ballasts for preheat starting mode	35
Figure 5 – HF reference circuit.....	37
Figure E.1 – Replacement diagram at ballast’s control terminals.....	71
Figure E.2 – Required timing at the ballast terminals of the digital interface.....	75
Figure E.3 – Voltage and current levels for forward and backward channeling at the ballast's digital interface terminals	77
Figure E.4 – Example of command repetition time	81

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

BALLASTS ÉLECTRONIQUES ALIMENTÉS EN COURANT ALTERNATIF POUR LAMPES TUBULAIRES À FLUORESCENCE – EXIGENCES DE PERFORMANCES

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 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 n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 60929 a été établie par le sous-comité 34C: Appareils auxiliaires pour lampes, du comité technique 34: Lampes et équipements associés.

Cette troisième édition annule et remplace la seconde édition publiée en 2003 et constitue une révision technique. La modification essentielle par rapport à la seconde édition est l'introduction du principe du préchauffage. Les principales modifications sont à l'Article 7 et dans l'Annexe D.

Dans cette édition, les références à la CEI 60928 ont été remplacées par les références à la CEI 61347-2-3 qui, en conjonction avec la CEI 61347-1 remplace la CEI 60928.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**AC-SUPPLIED ELECTRONIC BALLASTS
FOR TUBULAR FLUORESCENT LAMPS –
PERFORMANCE REQUIREMENTS****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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 60929 has been prepared by subcommittee 34C: Auxiliaries for lamps, of IEC technical committee 34: Lamps and related equipment.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2003 and constitutes a technical revision. The essential change with respect to the second edition is the introduction of the principle of preheat energy. The main impact of this is on clause 7 and annex D.

In this edition, references to IEC 60928 have been replaced by references to IEC 61347-2-3 which, in conjunction with IEC 61347-1, replaces IEC 60928.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
34C/700/FDIS	34C/711/FDIS

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.

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

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

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

FDIS	Report on voting
34C/700/FDIS	34C/711/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 ISO/IEC Directives, Part 2.

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

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

INTRODUCTION

La présente Norme internationale spécifie les exigences de performances pour les ballasts électroniques alimentés en courant alternatif jusqu'à 1 000 V à 50 Hz ou 60 Hz, avec des fréquences de travail s'écartant de la fréquence d'alimentation, et utilisés en association avec des lampes tubulaires à fluorescence comme celles indiquées dans la CEI 60081 et la CEI 60901, et avec d'autres types de lampes à fluorescence pour fonctionnement à haute fréquence, non encore normalisés.

Ces ballasts sont prévus pour faire fonctionner des lampes à des fréquences diverses, y compris les hautes fréquences, et à diverses puissances de lampes. Il convient de noter que les fréquences de travail inférieures à 20 kHz peuvent entraîner des perturbations acoustiques, tandis que les fréquences supérieures à 50 kHz peuvent accroître les problèmes liés aux perturbations radioélectriques.

Certaines lampes peuvent être spécialement conçues pour fonctionner en haute fréquence avec des ballasts à haute fréquence. Deux types d'amorçage, avec et sans préchauffage, sont décrits.

NOTE Seules les lampes spécifiées pour un amorçage avec préchauffage peuvent être utilisées sur d'autres types de circuits. Il est convenu que le fabricant de ballasts fournisse les données d'essais qui montrent un démarrage et un fonctionnement satisfaisants identiques à ceux présentés à l'Article 6.

En vue d'obtenir un fonctionnement satisfaisant des lampes à fluorescence et des ballasts électroniques, il est nécessaire d'harmoniser convenablement certaines de leurs caractéristiques. Il est, en conséquence, essentiel que les spécifications les concernant soient établies sur la base de mesures effectuées par rapport à une référence commune stable et reproductible.

Ces conditions peuvent être obtenues au moyen de ballasts de référence. De plus, l'essai de ballasts pour lampes à fluorescence sera en général exécuté à l'aide de lampes de référence et, en particulier, en comparant les résultats obtenus sur de telles lampes lorsque celles-ci sont successivement associées au ballast en essai et à un ballast de référence.

Alors que le ballast de référence pour des fréquences de 50 Hz ou de 60 Hz est une bobine auto inductive, le ballast de référence à haute fréquence est une résistance en raison de sa neutralité par rapport à la fréquence et de son insensibilité aux capacités parasites.

INTRODUCTION

This International Standard covers performance requirements for electronic ballasts for use on a.c. supplies up to 1 000 V at 50 Hz or 60 Hz with operating frequencies deviating from the supply frequency, associated with tubular fluorescent lamps as specified in IEC 60081 and IEC 60901, and other tubular fluorescent lamps for high frequency operation, still to be standardised.

These ballasts are intended to operate lamps at various frequencies including high frequencies and at various lamp powers. Attention is drawn to the fact that operating frequencies below 20 kHz may cause audio noise disturbance, whereas frequencies above 50 kHz may increase radio interference problems.

Some lamps may be specifically designed for high-frequency operation on high-frequency ballasts. Two starting modes, preheat and non-preheat, are described.

NOTE Lamps, only specified for preheat starting may be operated on other types of circuits. The ballast manufacturer should provide test data which shows satisfactory starting and operation similar as the ones stated in Clause 6.

In order to obtain satisfactory performance of fluorescent lamps and electronic ballasts, it is necessary that certain features of their design be properly co-ordinated. 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 ballasts for fluorescent lamps will, in general, be made with reference lamps and, in particular, by comparing results obtained on such lamps with ballasts to be tested and with a reference ballast.

Whereas the reference ballast for frequencies of 50 Hz or 60 Hz is a self-inductive coil, the high-frequency reference ballast is a resistor because of its independence of frequency and the lack of influence of parasitic capacitance.

BALLASTS ÉLECTRONIQUES ALIMENTÉS EN COURANT ALTERNATIF POUR LAMPES TUBULAIRES À FLUORESCENCE – EXIGENCES DE PERFORMANCES

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences de performances pour les ballasts électroniques alimentés en courant alternatif jusqu'à 1 000 V à 50 Hz ou 60 Hz, avec des fréquences de travail s'écartant de la fréquence d'alimentation, et utilisés en association avec des lampes tubulaires à fluorescence comme celles indiquées dans la CEI 60081 et la CEI 60901, ou avec d'autres types de lampes à fluorescence pour fonctionnement à haute fréquence.

NOTE 1 Les essais décrits dans la présente norme sont des essais de type. Les exigences pour les essais individuels de ballasts en cours de production ne sont pas traitées.

NOTE 2 Il existe des normes régionales qui traitent de la régulation des courants harmoniques et de l'immunité pour des produits finis tels que les luminaires et appareillages indépendants. Dans un luminaire, l'appareillage est prépondérant pour cette exigence. Il est convenu que les appareillages, ainsi que les autres composants satisfont ces normes.

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 60081, *Lampes à fluorescence à deux culots – Prescriptions de performances*

CEI 60669-2-1, *Interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et analogues – Partie 2-1: Prescriptions particulières – Interrupteurs électroniques*

CEI 60901, *Lampes à fluorescence à deux culots – Prescriptions de performances*

CEI 61347-1, *Appareillages de lampes – Partie 1: Prescriptions générales et prescriptions de sécurité*

CEI 61347-2-3:2000, *Appareillages de lampes – Partie 2-3: Prescriptions particulières pour les ballasts électroniques alimentés en courant alternatif pour lampes fluorescentes*

AC-SUPPLIED ELECTRONIC BALLASTS FOR TUBULAR FLUORESCENT LAMPS – PERFORMANCE REQUIREMENTS

1 Scope

This International Standard specifies performance requirements for electronic ballasts for use on a.c. supplies up to 1 000 V at 50 Hz or 60 Hz with operating frequencies deviating from the supply frequency, associated with tubular fluorescent lamps as specified in IEC 60081 and IEC 60901 and other tubular fluorescent lamps for high frequency operation.

NOTE 1 Tests in this standard are type tests. Requirements for testing individual ballasts during production are not included.

NOTE 2 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 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 60081, *Double-capped fluorescent lamps – Performance specifications*

IEC 60669-2-1, *Switches for household and similar fixed electrical installations – Part 2-1: Particular requirements – Electronic switches*

IEC 60901, *Single-capped fluorescent lamps – Performance specifications*

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

IEC 61347-2-3, *Lamp controlgear – Part 2-3: Particular requirements for a.c. supplied electronic ballasts for fluorescent lamps*