

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60923

Troisième édition
Third edition
2005-09

**Appareillages de lampes –
Ballasts pour lampes à décharge
(à l'exclusion des lampes tubulaires
à fluorescence) – Exigences de performance**

**Auxiliaries for lamps –
Ballasts for discharge lamps
(excluding tubular fluorescent lamps) –
Performance requirements**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60923:2005

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

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

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60923

Troisième édition
Third edition
2005-09

**Appareillages de lampes –
Ballasts pour lampes à décharge
(à l'exclusion des lampes tubulaires
à fluorescence) – Exigences de performance**

**Auxiliaries for lamps –
Ballasts for discharge lamps
(excluding tubular fluorescent lamps) –
Performance requirements**

© IEC 2005 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 Varembé, 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

U

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION.....	10
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives.....	12
3 Termes et définitions	12
4 Généralités sur les essais	14
5 Marquage	14
6 Ballasts conçus pour fonctionner sous plusieurs tensions d'alimentation	14
7 Facteur de puissance	14
8 Courant d'alimentation.....	16
9 Forme d'onde du courant.....	16
9.1 Forme d'onde du courant fourni en régime à la lampe	16
9.2 Méthode d'essai	16
10 Protection contre les influences magnétiques	18
11 Dispositifs d'amorçage	18
12 Exigences électriques pour les ballasts pour lampes à vapeur de mercure à haute pression	18
12.1 Réglage du ballast	18
12.2 Courant de court-circuit	20
12.3 Tension à circuit ouvert (tension minimale de fonctionnement stable).....	20
13 Exigences électriques pour les ballasts pour lampes à vapeur de sodium à basse pression	22
13.1 Réglage du ballast	22
13.2 Courant de court-circuit et conditions de mise en régime.....	22
13.3 Tension à circuit ouvert (tension minimale de fonctionnement stable).....	24
14 Exigences électriques pour ballasts pour lampes aux halogénures métalliques	24
14.1 Réglage du ballast	24
14.2 Courant de court-circuit et conditions de mise en régime.....	24
14.3 Tension à circuit ouvert (tension minimale de fonctionnement stable).....	26
15 Exigences électriques pour ballasts pour lampes à vapeur de sodium à haute pression	28
15.1 Réglage du ballast	28
15.2 Courant de court-circuit	28
15.3 Tension à circuit ouvert	30
Annexe A (normative) Ballasts de référence	32
Annexe B (normative) Lampes de référence	38
Annexe C (normative) Exigences générales pour les essais.....	42
Annexe D (normative) Explication sur les mesures du réglage du ballast et sur la forme d'onde du courant fourni à la lampe pour les lampes à vapeur de sodium à haute pression	46
Annexe E (informative) Interprétations	50

CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	13
2 Normative references	13
3 Terms and definitions	13
4 General notes on tests	15
5 Marking	15
6 Ballasts designed to operate at various supply voltages	15
7 Circuit power-factor	15
8 Supply current	17
9 Current waveform	17
9.1 Lamp operating current waveform	17
9.2 Test procedure	17
10 Magnetic screening	19
11 Ignitors	19
12 Electrical requirements for ballasts for high-pressure mercury vapour lamps	19
12.1 Ballast setting	19
12.2 Short-circuit current.....	21
12.3 Open-circuit voltage (minimum voltage for stable operation).....	21
13 Electrical requirements for ballasts for low-pressure sodium vapour lamps	23
13.1 Ballast setting	23
13.2 Short-circuit current and run-up conditions	23
13.3 Open-circuit voltage (minimum voltage for stable operation).....	25
14 Electrical requirements for ballasts for metal halide lamps.....	25
14.1 Ballast setting	25
14.2 Short-circuit current and run-up conditions	25
14.3 Open-circuit voltage (minimum voltage for stable operation).....	27
15 Electrical requirements for ballasts for high-pressure sodium vapour lamps.....	29
15.1 Ballast setting	29
15.2 Short-circuit current.....	29
15.3 Open-circuit voltage	31
Annex A (normative) Reference ballasts	33
Annex B (normative) Reference lamps	39
Annex C (normative) General requirements for tests	43
Annex D (normative) Explanation of measurements of ballast setting and lamp- operating current waveform for high-pressure sodium vapour lamps	47
Annex E (informative) Interpretations	51

Figure 1 – Mesure de la forme d'onde des courants	18
Figure 2 – Circuit pour l'essai des ballasts pour lampe à vapeur de mercure à haute pression et pour lampes à vapeur de sodium à basse pression	20
Figure 3 – Circuit de mesure du courant à la commutation	26
Figure A.1 – Circuit d'essai recommandé pour la mesure du rapport tension/courant du ballast de référence	34
Figure A.2 – Circuit d'essai recommandé pour la détermination du facteur de puissance du ballast de référence	34
Figure B.1 – Circuit d'essai recommandé pour la sélection des lampes de référence	40
Figure D.1 – Caractéristiques de conformité des réglages d'un ballast SHP pour une lampe alimentée par un ballast de référence et par un ballast en essai	48
Tableau 1 – Forme d'onde du courant fourni en régime à la lampe, rapport maximal de la valeur de crête à la valeur efficace	16
Tableau 2 – Courant d'essai	24
Tableau 3 – Rapport du courant de court-circuit	30

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60923:2005

Figure 1 – Measurement of current waveform	19
Figure 2 – Circuit for testing ballasts for high-pressure mercury vapour and low-pressure sodium vapour lamps	21
Figure 3 – Lamp inrush-current test circuit	27
Figure A.1 – Recommended circuit for the measurement of voltage/current ratio of the reference ballast	35
Figure A.2 – Recommended circuit for the determination of power-factor of the reference ballast	35
Figure B.1 – Recommended circuit for the selection of reference lamps	41
Figure D.1 – HPS ballast setting compliance characteristics for a lamp operated from a reference ballast and from a test ballast	49
Table 1 – Lamp operating current waveform, maximum ratio of peak value to r.m.s.	17
Table 2 – Test current	25
Table 3 – Short-circuit current ratio	31

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60923:2005

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGES DE LAMPES – BALLASTS POUR LAMPES À DÉCHARGE (À L'EXCLUSION DES LAMPES TUBULAIRES À FLUORESCENCE) – EXIGENCES DE PERFORMANCE

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 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 60923 a été établie par le sous-comité 34C: Appareillages de lampes, du comité d'études 34 de la CEI: Lampes et équipements associés.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1995 et son amendement 1 (2002). Cette édition constitue une révision technique. L'objet de la publication de la troisième édition de la CEI 60923 était de supprimer les exigences relatives à la CEM qui sont considérées comme étant de nature régionale. En même temps, la référence aux normes citées a été mise à jour.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**AUXILIARIES FOR LAMPS –
BALLASTS FOR DISCHARGE LAMPS
(EXCLUDING 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 60923 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 1995 and its Amendment 1 (2001). It constitutes a technical revision. The purpose of publishing the third edition of IEC 60923 was to remove EMC related requirements which are deemed to be of a regional nature. At the same time, references to quoted standards were updated.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
34C/688/FDIS	34C/694/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.

Cette norme doit être lue conjointement avec la CEI 61347-2-9, *Appareillages de lampes – Partie 2-9: Exigences particulières pour les ballasts pour lampes à décharge (à l'exclusion des lampes fluorescentes)* et avec la CEI 61347-1, *Appareillages de lampes – Partie 1: Prescriptions générales et prescriptions de sécurité*.

NOTE Dans cette norme, les types de caractères suivants sont utilisés:

- Exigences proprement dites en caractères romains.
- *Modalités d'essai en caractères italiques*
- Explications en petits caractères romains.

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60923:2005

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

FDIS	Report on voting
34C/688/FDIS	34C/694/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.

This standard is to be read in conjunction with IEC 61347-2-9, *Lamp controlgear – Part 2-9: Particular requirements for ballasts for discharge lamps (excluding fluorescent lamps)* together with IEC 61347-1, *Lamp controlgear – Part 1: General and safety requirements*.

NOTE In this standard, the following print types are used:

- Requirements proper: in roman type.
- *Test specifications: in italic type*
- Explanatory matter: in smaller roman type.

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 comprend les exigences de fonctionnement des ballasts pour lampes à décharge.

Afin d'assurer le fonctionnement satisfaisant des lampes à décharge et des ballasts qui leur sont associés, il est nécessaire d'harmoniser certaines de leurs caractéristiques. Il est donc indispensable que les spécifications relatives à ces éléments soient fondées sur des mesures faites à partir d'une référence commune suffisamment stable et susceptible d'être reproduite.

Ces conditions peuvent être remplies par des ballasts spéciaux, ou sélectionnés, du type inductif que l'on appelle «ballasts de référence». Ces ballasts peuvent servir aux essais des ballasts ordinaires et à la sélection des lampes de référence.

En outre, le contrôle des ballasts exige une définition claire des méthodes d'essai. Ce contrôle sera, en général, réalisé à l'aide de lampes de référence et, notamment, en comparant les résultats obtenus sur de telles lampes avec ces ballasts et avec le ballast de référence.

Du fait des caractéristiques spéciales des lampes à décharge, on a été amené à considérer deux domaines de variation de la tension d'alimentation. Chaque fois que la sécurité est impliquée, le domaine de variation classique s'étendant de 90 % à 110 % de la valeur nominale est conservé. Mais pour certains articles où seules des conditions de fonctionnement sont concernées, un domaine de variation un peu moins étendu, de 92 % à 106 % de la tension nominale a été pris en considération.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60923:2005

INTRODUCTION

This standard covers performance requirements for ballasts for discharge lamps.

In order to obtain satisfactory performance of discharge lamps and their associated ballasts, it is necessary that certain features of their design be properly coordinated. Therefore, it is essential that specifications for them be written in terms of measurements made against some common baseline of reference, which should be permanent and reproducible.

These conditions may be fulfilled by special or selected inductive-type ballasts, called "reference ballasts". These ballasts may be used for testing ordinary ballasts and for the selection of reference lamps.

Moreover, the testing of ballasts requires a clear definition of testing methods. This testing will, in general, be made with reference lamps and, in particular, by comparing results obtained on such lamps with these ballasts and with the reference ballast.

Because of the special characteristics of discharge lamps, two ranges of supply voltage variation had to be considered. Whenever safety is involved, the classical range of variation from 90 % to 110 % of the rated supply voltage is retained, but for certain clauses where only operational conditions are concerned a smaller range from 92 % to 106 % of the rated value has been considered.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60923:2005

APPAREILLAGES DE LAMPES – BALLASTS POUR LAMPES À DÉCHARGE (À L'EXCLUSION DES LAMPES TUBULAIRES À FLUORESCENCE) – EXIGENCES DE PERFORMANCE

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences de performances des ballasts pour lampes à décharge, telles que les lampes à vapeur de mercure à haute pression, à vapeur de sodium à basse pression, à vapeur de sodium à haute pression et aux halogénures métalliques. Les Articles 12 à 15 donnent chacun les exigences pour un type particulier de ballasts. La norme couvre les ballasts du type inductif pour courant alternatif de fréquence égale à 50 Hz ou 60 Hz, et de tensions inférieures à 1 000 V, associés à des lampes à décharge dont la puissance nominale, les dimensions et les caractéristiques sont indiquées dans les normes de la CEI qui leurs sont applicables.

NOTE 1 Certains types de lampes à décharge nécessitent un amorceur.

NOTE 2 L'extension de la norme aux ballasts comportant des condensateurs ou destinés à être utilisés avec des condensateurs en série, est à l'étude.

NOTE 3 Les exigences de performance des ballasts pour lampes tubulaires à fluorescence font l'objet de la CEI 60921.

NOTE 4 Dans certaines régions existent des lois couvrant les harmoniques de courant relatives aux luminaires et aux appareillages indépendants. Dans un luminaire, l'appareillage a une contribution majeure sur ce point. Les appareillages, conjointement avec les autres composants, doivent être conformes à 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 60188, *Lampes à vapeur de mercure à haute pression*

CEI 60192, *Lampes à vapeur de sodium à basse pression*

CEI 60662, *Lampes à vapeur de sodium à haute pression*

CEI 61167, *Lampes aux halogénures métalliques*

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

CEI 61347-2-1, *Appareillages de lampes – Partie 2-1: Prescriptions particulières pour les dispositifs d'amorçage (à l'exclusion des starters à lueur).*

CEI 61347-2-9, *Appareillages de lampes – Partie 2-9: Prescriptions particulières pour les ballasts pour lampes à décharge. (à l'exclusion des lampes tubulaires à fluorescence).*

3 Termes et définitions

Les définitions des CEI 61347-2-9 et CEI 61347-1 sont applicables.

AUXILIARIES FOR LAMPS – BALLASTS FOR DISCHARGE LAMPS (EXCLUDING TUBULAR FLUORESCENT LAMPS) – PERFORMANCE REQUIREMENTS

1 Scope

This International Standard specifies performance requirements for ballasts for discharge lamps such as high-pressure mercury vapour, low-pressure sodium vapour, high-pressure sodium vapour and metal halide lamps. Clauses 12 through 15 each detail specific requirements for a particular type of ballast. This standard covers inductive type ballasts for use on a.c. supplies up to 1 000 V at 50 Hz to 60 Hz associated with discharge lamps, having rated wattage, dimensions and characteristics as specified in the relevant IEC lamp standards.

NOTE 1 For certain types of discharge lamps an ignitor is required.

NOTE 2 Extension of the standard to cover ballasts incorporating, or for use with, series capacitors is under consideration.

NOTE 3 The performance requirements of ballasts for tubular fluorescent lamps are covered by IEC 60921.

NOTE 4 There are regional standards regarding the regulation of mains current harmonics for end-products such as luminaires and independent control gear. In a luminaire the control gear is dominant in this respect. Control gear, 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 60188, *High-pressure mercury vapour lamps – Performance specifications*

IEC 60192, *Low pressure sodium vapour lamps – Performance specifications*

IEC 60662, *High-pressure sodium vapour lamps*

IEC 61167, *Metal halide lamps*

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

IEC 61347-2-1, *Lamp controlgear – Part 2-1: Particular requirements for starting devices (other than glow starters)*

IEC 61347-2-9, *Lamp controlgear – Part 2-9: Particular requirements for ballasts for discharge lamps (excluding fluorescent lamps)*

3 Terms and definitions

The terms and definitions given in IEC 61347-2-9 and IEC 61347-1 apply.

4 Généralités sur les essais

Les essais prescrits dans la présente norme sont des essais de type.

NOTE Les exigences et les tolérances admises par la présente norme sont basées sur des essais effectués sur un échantillon pour essai de type présenté dans ce but par le fabricant. En principe, un tel échantillon pour essai de type est composé d'unités ayant des caractéristiques typiques de la production du fabricant et aussi proches que possible des valeurs centrales de cette production. Avec les tolérances spécifiées par cette norme, on peut compter que les produits fabriqués en conformité à l'échantillon pour essai de type satisferont dans leur majorité aux exigences de la norme. Du fait de la dispersion de fabrication, il est cependant inévitable de trouver des ballasts ayant des caractéristiques hors des tolérances spécifiées. Des indications concernant les plans et règles d'échantillonnage pour le contrôle par attributs se trouvent dans la CEI 60410.

Les essais sont effectués dans l'ordre des articles, sauf indication contraire.

Un échantillon est soumis à tous les essais.

D'une façon générale, tous les essais sont effectués pour chaque type de ballast, ou, s'il s'agit d'une gamme de ballasts similaires, pour chaque puissance nominale de cette gamme ou sur une sélection représentative de la gamme déterminée en accord avec le fabricant.

Les ballasts de référence ainsi que les lampes de référence doivent être conformes aux exigences des Annexes A et B.

Les essais sont effectués dans les conditions spécifiées à l'Annexe C.

Tous les ballasts spécifiés dans la présente norme doivent satisfaire aux exigences de la CEI 61347-2-9 et de la CEI 61347-1.

5 Marquage

Les marquages supplémentaires suivants sont ajoutés, si nécessaires:

Facteur de puissance, par exemple, λ 0,85.

6 Ballasts conçus pour fonctionner sous plusieurs tensions d'alimentation

Si un ballast a été prévu pour plus d'une seule tension d'alimentation, il doit satisfaire à tous les articles concernés de la présente spécification, pour toutes les tensions marquées. Les ballasts munis de prises sont mis en essai en utilisant les prises appropriées.

7 Facteur de puissance

La valeur mesurée du facteur de puissance global ne doit pas différer de la valeur marquée de plus de 0,05, le ballast étant associé à une ou plusieurs lampes appropriées et l'ensemble étant alimenté à sa tension et à sa fréquence nominales.

Si une valeur minimale du facteur de puissance est imposée pour un ballast à haut facteur de puissance, cette valeur doit être de 0,85 dans les conditions énoncées ci-dessus. Pour ces ballasts, dits à haut facteur de puissance, la valeur mesurée ne doit jamais être inférieure à 0,85.

NOTE Les Etats-Unis d'Amérique exigent pour les ballasts à haut facteur de puissance un facteur de puissance d'au moins 0,9.

4 General notes on tests

Tests according to this specification are type tests.

NOTE The requirements and tolerances permitted by this standard are based on testing of a type test sample submitted by the manufacturer for that purpose. In principle this type test sample should consist of units having characteristics typical of the manufacturer's production and be as close to the production centre point values as possible. It may be expected with the tolerances given in the standard that products manufactured in accordance with the type test sample will comply with the standard for the majority of the production. Due to the production spread, however, it is inevitable that there will sometimes be ballasts outside the specified tolerances. For guidance of sampling plans and procedures for inspection by attributes, see IEC 60410.

The tests are carried out in the order of the clauses, unless otherwise specified.

One sample is submitted to all tests.

In general all tests are made on each type of ballast or, where a range of similar ballasts is involved, for each rated wattage in the range, or a representative selection from the range, as agreed with the manufacturer.

Reference ballasts and reference lamps shall be in accordance with Annexes A and B.

The tests are made under the conditions specified in Annex C.

All ballasts specified in this standard shall meet the requirements of IEC 61347-2-9 and IEC 61347-1.

5 Marking

The following additional marking is included, if appropriate:

Circuit power-factor, e.g. λ 0,85.

6 Ballasts designed to operate at various supply voltages

If a ballast is rated for more than one value of supply voltage, it shall comply with the relevant clauses of this specification at all voltages for which it is marked. In case of a ballast with taps, it is tested using the appropriate tapings.

7 Circuit power-factor

The measured circuit power-factor shall not differ from the marked value by more than 0,05 when the ballast is operated with one or more appropriate lamp(s) and the whole combination is supplied at its rated voltage and frequency.

In cases where a minimum value of the power-factor is required for a high power-factor ballast, it shall be 0,85 measured under the conditions stated above. For these high power-factor ballasts, the measured value shall in no case be less than 0,85.

NOTE The United States of America requires a power-factor of at least 0,9 for high power-factor ballasts.

8 Courant d'alimentation

Sous la tension nominale, le courant d'alimentation ne doit pas différer de plus de 10 % de la valeur marquée sur le ballast quand ce dernier est associé à une lampe de référence.

9 Forme d'onde du courant

9.1 Forme d'onde du courant fourni en régime à la lampe

Le rapport maximal de la valeur de crête à la valeur efficace ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 1 lorsque le ballast, associé à une lampe de référence, fonctionne sous sa tension nominale.

Tableau 1 – Forme d'onde du courant fourni en régime à la lampe, rapport maximal de la valeur de crête à la valeur efficace

Type de lampe	Rapport maximal de la valeur de crête à la valeur efficace
Mercure haute pression	1,9
Sodium basse pression ^a	1,6
Halogénures métalliques	A l'étude
Sodium haute pression	1,8
^a En dérogation à ce tableau, dans le cas des circuits à amorceurs pour lampes à vapeur de sodium à basse pression, le rapport maximal de la valeur de crête à la valeur efficace du courant de lampe ne doit pas dépasser 2,0 pour une courte période, par exemple <0,20 ms, et 1,8 ms pour une période plus longue.	

9.2 Méthode d'essai

La valeur de crête du courant de lampe est déterminée au moyen d'un oscilloscope étalonné, le résistor R_1 étant inséré dans la partie du circuit mise à la terre (voir Figure 1).

Le résistor doit avoir une valeur suffisamment basse pour que la chute de tension ne dépasse pas 0,5 % de la tension nominale de la lampe.

L'oscilloscope est branché avec sa connexion de terre du côté de l'alimentation.

Il y a lieu de s'assurer que le circuit d'alimentation présente une impédance suffisamment faible pour les différentes fréquences concernées. En sus, lors de l'évaluation des résultats des mesures, on tiendra compte de la distorsion de la tension d'alimentation, qui ne doit pas dépasser 3 %, (voir l'Article C.2, point c)). En cas de doute, on utilisera une source d'alimentation sans distorsion.

8 Supply current

At rated voltage, the supply current shall not differ by more than 10 % from the value marked on the ballast when the latter is operated with a reference lamp.

9 Current waveform

9.1 Lamp operating current waveform

The maximum ratio of peak value to root-mean-square (r.m.s.) value shall not exceed the values in Table 1 when the ballast associated with a reference lamp is operated at its rated voltage.

**Table 1 – Lamp operating current waveform,
maximum ratio of peak value to r.m.s.**

Lamp type	Maximum ratio of peak value to r.m.s.
High-pressure mercury	1,9
Low-pressure sodium ^a	1,6
Metal halide	Under consideration
High-pressure sodium	1,8
^a Deviating from this table, for ignitor circuits for low-pressure sodium lamps, the maximum ratio of peak value to r.m.s. value of the lamp operating current shall not exceed 2,0 for a short duration, e.g. <0,20 ms and 1,8 for a longer duration.	

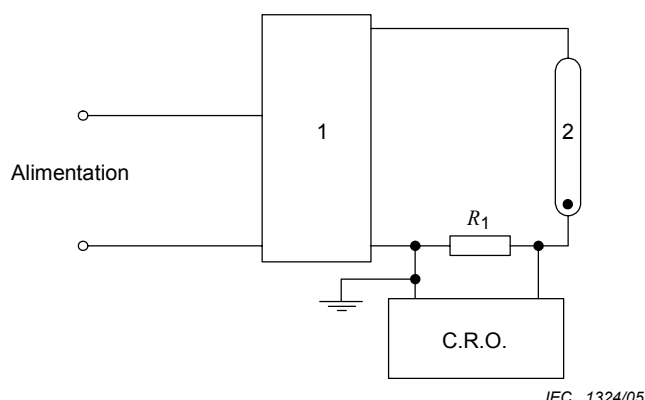
9.2 Test procedure

The peak value of the lamp current shall be determined by means of a calibrated cathode-ray oscilloscope, the resistor R_1 being inserted in the earthed side of the circuit (see Figure 1).

This resistor shall have a sufficiently low value such that the voltage drop shall not exceed 0,5 % of the nominal lamp voltage.

The oscilloscope is connected with its earth connection on the supply side.

Care is taken to ensure a sufficiently low impedance of the supply for the different frequencies involved. Moreover, the supply voltage distortion of maximum 3 % (see item c) of Clause C.2) shall be taken into account when evaluating test results. In case of doubt a distortion-free supply is used.



- 1 = Ballast en essai
2 = Lampe de référence

Figure 1 – Mesure de la forme d'onde des courants

10 Protection contre les influences magnétiques

Le ballast doit être suffisamment protégé contre les influences de matériaux ferromagnétiques adjacents.

Le contrôle s'effectue par l'essai suivant.

Le ballast est mis en fonctionnement à sa tension nominale avec une lampe appropriée. Le régime étant atteint, une plaque d'acier de 1 mm d'épaisseur, de longueur et de largeur supérieures à celles du ballast à l'essai, doit être successivement approchée et maintenue à une distance de 5 mm de chacune des faces du ballast. Au cours de ces opérations, le courant absorbé par la lampe est mesuré et ne doit pas varier de plus de 2 % de la valeur relevée en l'absence de la plaque d'acier.

11 Dispositifs d'amorçage

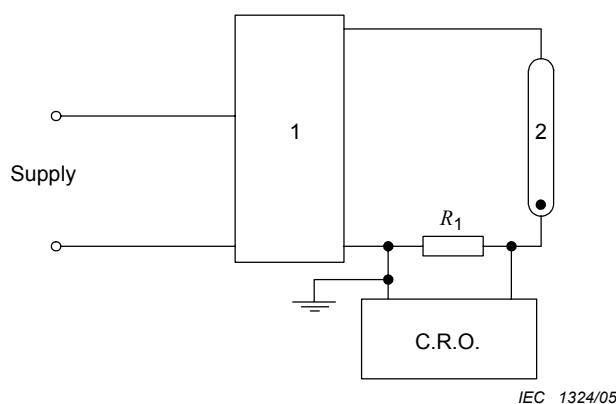
Les dispositifs d'amorçage doivent être conformes aux exigences de la CEI 61347-2-1.

12 Exigences électriques pour les ballasts pour lampes à vapeur de mercure à haute pression

12.1 Réglage du ballast

Le ballast doit limiter la puissance et le courant fournis à une lampe de référence à une valeur non inférieure à 92,5 % pour la puissance et à une valeur non supérieure à 115 % pour le courant, des valeurs correspondantes fournies à la même lampe quand elle est associée à un ballast de référence. Le ballast de référence et le ballast en essai doivent avoir la même fréquence nominale et chacun d'eux doit être alimenté sous sa tension nominale.

En outre, pour toute autre tension d'alimentation comprise entre 92 % et 106 % de sa valeur nominale, la puissance fournie par le ballast à la lampe de référence doit être comprise entre 88 % de la puissance fournie à la même lampe par le ballast de référence alimenté sous 92 % de sa tension nominale et 109 % de la puissance fournie à la lampe lorsque le ballast de référence est alimenté sous 106 % de sa tension nominale.



1 = Ballast under test
2 = Reference lamp

Figure 1 – Measurement of current waveform

10 Magnetic screening

The ballast shall be effectively screened against the influence of adjacent ferro-magnetic materials.

Compliance is checked by the following test.

The ballast is operated at rated voltage with an appropriate lamp. After stabilization, a steel plate 1 mm thick and of length and breadth greater than those of the ballast under test shall be successively moved into proximity and held at a spacing of 5 mm to each face of the latter. During this operation, the lamp current is measured and this shall not change by more than 2 % due to the presence of the steel plate.

11 Ignitors

Ignitors shall conform to the requirements of IEC 61347-2-1.

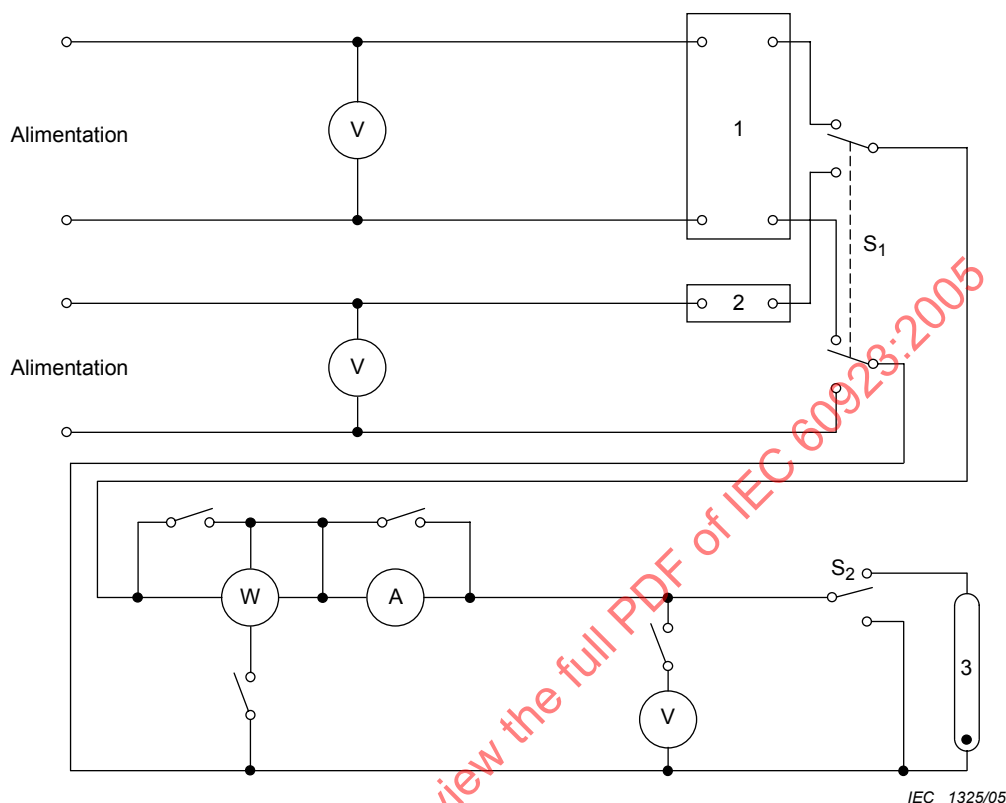
12 Electrical requirements for ballasts for high-pressure mercury vapour lamps

12.1 Ballast setting

The ballast shall limit the power and current delivered to a reference lamp to not less than 92,5 % for the power and not more than 115 % for the current of the corresponding values delivered to the same lamp when operated with a reference ballast. Both the reference ballast and the ballast under test shall have the same rated frequency and each shall be operated at its rated voltage.

Moreover, for any other supply voltage between 92 % and 106 % of its rated value, the power delivered by the ballast to the reference lamp shall lie between the limit of 88 % of the power delivered to the same lamp by the reference ballast when supplied at 92 % of its rated voltage and the limit of 109 % of the power delivered to the lamp by the reference ballast when supplied at 106 % of its rated voltage.

Les essais sont exécutés avec le circuit représenté par la Figure 2, le commutateur S_2 étant dans la position supérieure et le commutateur S_1 faisant successivement fonctionner la lampe avec le ballast de référence et avec le ballast en essai.



Légende

- 1 = ballast à l'essai
- 2 = ballast de référence
- 3 = lampe de référence

Lors de la mesure de la puissance, il n'est fait aucune correction pour la consommation propre du wattmètre. Les instruments de mesure non utilisés doivent être déconnectés ou mis en court-circuit. Une méthode permettant de commuter rapidement la lampe d'un ballast à l'autre est à l'étude.

Figure 2 – Circuit pour l'essai des ballasts pour lampes à vapeur de mercure à haute pression et pour lampes à vapeur de sodium à basse pression

12.2 Courant de court-circuit

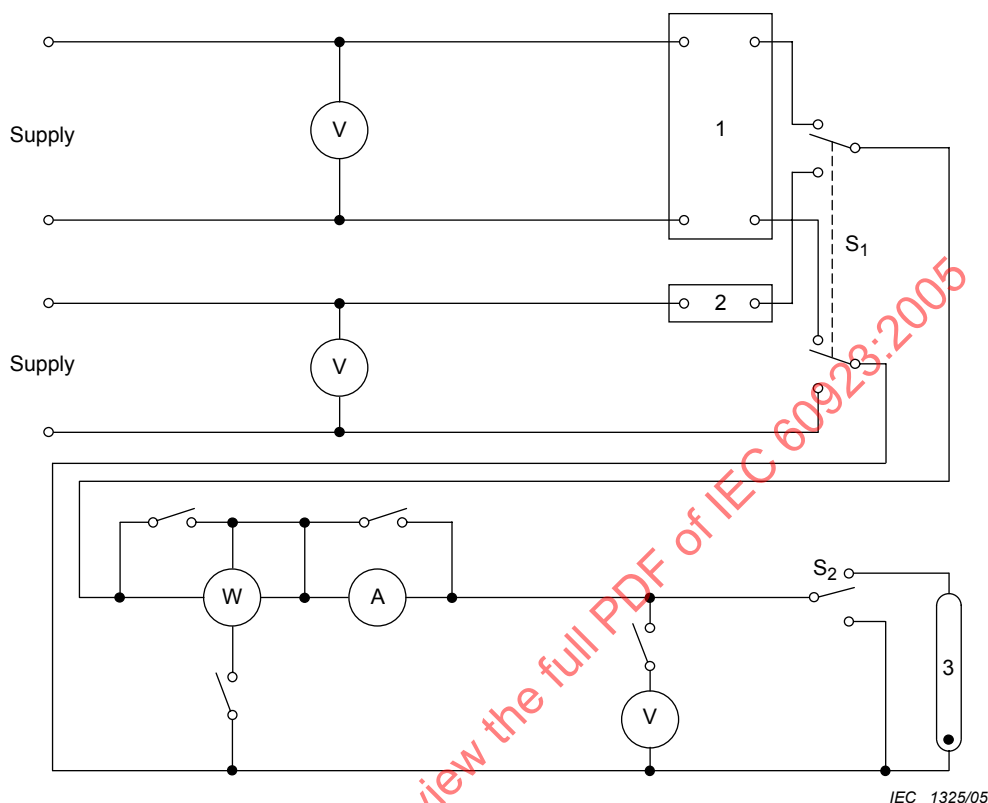
Lorsque le ballast est alimenté à une tension quelconque comprise entre 92 % et 106 % de sa tension nominale, le courant de court-circuit mesuré ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans la CEI 60188.

Le circuit d'essai illustré par la Figure 2 est utilisé avec le commutateur S_1 étant dans la position supérieure et le commutateur S_2 étant dans la position inférieure.

12.3 Tension à circuit ouvert (tension minimale de fonctionnement stable)

Lorsque le ballast est alimenté à une tension quelconque comprise entre 92 % et 106 % de sa tension nominale et à sa fréquence nominale, il ne doit pas fournir une tension inférieure aux valeurs indiquées dans la CEI 60188.

The tests are carried out with a circuit shown in Figure 2, switch S_2 in the up position and switch S_1 successively operating the lamp from the reference ballast and the ballast under test.



Key

1 = ballast under test

2 = reference ballast

3 = reference lamp

When measuring lamp wattage, no correction shall be made for the wattmeter consumption. Instruments not in use are to be short-circuited or switched off. A method for securing rapid switching of the lamp from one ballast to the other is under consideration.

Figure 2 – Circuit for testing ballasts for high-pressure mercury vapour and low-pressure sodium vapour lamps

12.2 Short-circuit current

When the ballast is supplied at any voltage between 92 % and 106 % of its rated voltage, the short-circuit current passed shall not exceed the values given in IEC 60188.

The test circuit shown in Figure 2, is used with switch S_1 in the up position and switch S_2 in the down position.

12.3 Open-circuit voltage (minimum voltage for stable operation)

When the ballast is operated at any voltage between 92 % and 106 % of its rated voltage and at rated frequency, it shall provide a voltage not less than the values given in IEC 60188.

13 Exigences électriques pour les ballasts pour lampes à vapeur de sodium à basse pression

13.1 Réglage du ballast

Le ballast doit limiter le courant fourni à une lampe de référence, à une valeur comprise entre 95 % et 107,5 % dans le cas de circuits à courant lampe sinusoïdal (exemple: circuits inductifs) et, à une valeur comprise entre x %¹⁾ et 107,5 % dans le cas de circuits à courant lampe non sinusoïdal²⁾ (exemple: circuits à puissance constante), de la valeur correspondante fournie à la même lampe quand elle est associée à un ballast de référence. Le ballast de référence et le ballast en essai doivent avoir la même fréquence nominale, et chacun d'eux doit être alimenté sous sa tension nominale.

En outre, pour toute autre tension d'alimentation comprise entre 92 % et 106 % de la valeur nominale, le courant fourni à une lampe de référence doit être compris: entre 93 % et 109,5 % dans le cas des circuits à courant lampe sinusoïdal et, entre y %³⁾ et 109,5 % dans le cas des circuits à courant lampe non sinusoïdal⁴⁾, des valeurs correspondantes fournies à cette même lampe par le ballast de référence, lorsque ce dernier est alimenté sous 92 %, respectivement 106 % de sa tension nominale, respectivement.

Les essais sont exécutés avec le circuit représenté par la Figure 2, le commutateur S_2 étant dans la position supérieure et le commutateur S_1 faisant successivement fonctionner la lampe avec le ballast de référence et avec le ballast en essai.

13.2 Courant de court-circuit et conditions de mise en régime

13.2.1 Lorsque les ballasts avec starter sont alimentés à une tension quelconque comprise entre 92 % et 106 % de leur valeur nominale, l'intensité du courant de mise en régime ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans la CEI 60192.

Les essais sont exécutés avec le circuit représenté par la Figure 2, le commutateur S_1 étant dans la position supérieure et le commutateur S_2 étant dans la position inférieure.

13.2.2 Lorsque les ballasts sans starter sont alimentés à une tension égale à 92 % de la valeur nominale, délivrant le courant d'essai indiqué dans le Tableau 2 à travers une résistance de charge non inductive la tension de sortie du ballast ne doit pas être inférieure aux valeurs indiquées dans ce même tableau.

-
- 1) Pour les circuits à courant lampe non sinusoïdal, une limite minimale du courant plus faible que celle spécifiée pour les circuits à courant lampe sinusoïdal, est à l'étude.
 - 2) Pour les besoins de la présente norme, une onde de courant lampe non sinusoïdale est une onde de courant à inversions rapides de polarité. Une méthode de spécification pour ces inversions est à l'étude.
 - 3) Pour les circuits à courant lampe non sinusoïdal, une limite minimale du courant plus faible que celle spécifiée pour les circuits à courant lampe sinusoïdal, est à l'étude.
 - 4) Pour les besoins de la présente norme, une onde de courant lampe non sinusoïdale est une onde de courant à inversions rapides de polarité. Une méthode de spécification pour ces inversions est à l'étude.

13 Electrical requirements for ballasts for low-pressure sodium vapour lamps

13.1 Ballast setting

The ballast shall limit the current of a reference lamp to within 95 % and 107,5 % for circuits with a nominally sinusoidal lamp current waveform (e.g. inductive circuits) and within x % ¹⁾ and 107,5 % for circuits with a nominally non-sinusoidal ²⁾ lamp current waveform (e.g. constant wattage circuits) of the corresponding value delivered to the same lamp when operated with a reference ballast. Both the reference ballast and the ballast under test shall have the same rated frequency and each shall be operated at its rated voltage.

Moreover, for any other supply voltage between 92 % and 106 % of its rated value, the current of a reference lamp shall lie within 93 % and 109,5 % for circuits with a nominally sinusoidal lamp current waveform and within y % ³⁾ and 109,5 % for circuits with a nominally non-sinusoidal ⁴⁾ lamp current waveform of the corresponding values delivered to the same lamp by the reference ballast when supplied at 92 % and 106 % of its rated voltage respectively.

The test is carried out with a circuit shown in Figure 2, with switch S_2 in the up position and switch S_1 successively operating the lamp from the reference ballast and the ballast under test.

13.2 Short-circuit current and run-up conditions

13.2.1 For switch-start ballasts when the ballast is supplied at any voltage between 92 % and 106 % of its rated voltage, the preheat current passed shall not exceed the values given in IEC 60192.

The test circuit shown in Figure 2, is used with switch S_1 in the up position and switch S_2 in the down position.

13.2.2 For starterless ballasts when the ballast is supplied at 92 % rated voltage and passing the test current shown in Table 2 below through a non-inductive resistor load, the ballast output voltage shall be not less than that shown in this table.

1) For circuits with a non-sinusoidal lamp current waveform, a lower minimum current limit than that for the circuit with sinusoidal lamp current waveform is under consideration.

2) For the purposes of this standard, a non-sinusoidal lamp current waveform is one with rapid current reversals. A method for specifying this current reversal is under consideration.

3) For circuits with a non-sinusoidal lamp current waveform a lower minimum current limit than that for the circuit with sinusoidal lamp current waveform is under consideration.

4) For the purposes of this standard a non-sinusoidal lamp current waveform is one with rapid current reversals. A method for specifying this current reversal is under consideration.

Tableau 2 – Courant d'essai

Puissance nominale de la lampe W	Tension minimale délivrée par le ballast V	Courant d'essai (valeur efficace) A
35	280	0,35
55	310	0,35
90	335	0,50
135	420	0,50
180	470	0,50
140 (linéaire)	335	0,50
200 (linéaire)	310	1,00

13.2.3 Des exigences appropriées pour les conditions de mise en régime dans les circuits à amorceurs sont à l'étude.

13.3 Tension à circuit ouvert (tension minimale de fonctionnement stable)

Ce paragraphe s'applique uniquement aux ballasts sans starter.

Lorsque le ballast est alimenté à une tension quelconque comprise entre 92 % et 106 % de sa tension nominale et à sa fréquence nominale, il doit fournir une tension non inférieure aux valeurs indiquées dans la CEI 60192.

Le rapport de la valeur de la tension de crête à la valeur de la tension efficace ne doit pas être inférieur à 1,4.

14 Exigences électriques pour ballasts pour lampes aux halogénures métalliques

14.1 Réglage du ballast

Les spécifications et les essais sont à l'étude.

14.2 Courant de court-circuit et conditions de mise en régime

Le ballast doit se conformer à la valeur maximale applicable du courant à la commutation donnée dans les publications de la CEI concernées. Si aucune donnée n'est disponible, le fabricant de la lampe doit être consulté.

La valeur maximale du courant de lampe à la commutation (crête) spécifiée dans les feuilles de caractéristiques de lampes appropriées de la CEI 61167 (si aucune donnée n'est disponible, le fabricant de la lampe doit être consulté), doit être vérifiée comme suit:

Table 2 – Test current

Lamp rated wattage W	Minimum ballast output voltage V	Test current (r.m.s.) A
35	280	0,35
55	310	0,35
90	335	0,50
135	420	0,50
180	470	0,50
140 (linear)	335	0,50
200 (linear)	310	1,00

13.2.3 Relevant requirements for run-up conditions for ignitor circuits are under consideration.

13.3 Open-circuit voltage (minimum voltage for stable operation)

This clause is applicable to starterless ballasts only.

When the ballast is operated at any voltage between 92 % and 106 % of its rated voltage and at rated frequency, it shall provide a voltage not less than the values given in IEC 60192.

The ratio of peak to r.m.s. voltages shall be not less than 1,4.

14 Electrical requirements for ballasts for metal halide lamps

14.1 Ballast setting

Requirements and tests are under consideration.

14.2 Short-circuit current and run-up conditions

The ballast shall comply with the relevant maximum values for inrush current given in relevant IEC publications. If no data is available, then the lamp manufacturer shall be consulted.

The maximum value of lamp inrush-current (peak) specified in the relevant lamp data sheets of IEC 61167 (if no data is available then the lamp manufacturer shall be consulted) shall be checked as follows:

a) Circuit d'essai (voir Figure 3)

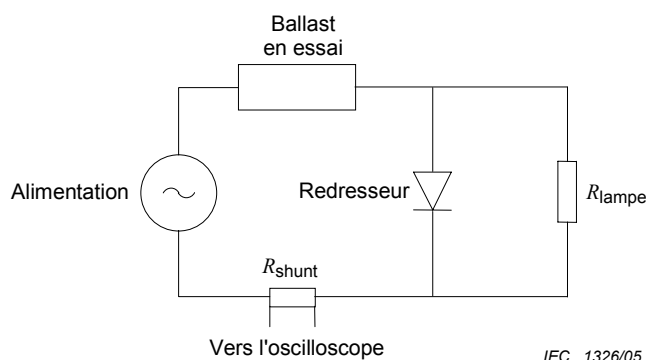


Figure 3 – Circuit de mesure du courant à la commutation

b) Composants

Alimentation: L'impédance du réseau doit être suffisamment basse pour ne pas influencer les résultats de la mesure.

Redresseur: Redresseur pour réseau, avec une chute de tension directe ≤ 2 V (par exemple diode BY249.600).

R_{lampe} : résistance dans la lampe

R_{lampe} dépend du type de lampe et doit être calculée à l'aide de la formule:

$$R_{lampe} = 2 (V_{lampe\ nom} / I_{lampe\ nom})$$

R_{shunt} : Pendant l'essai, la chute de tension doit être ≤ 1 V.

NOTE En Amérique du Nord, une sonde de courant (bobine inductive) peut être utilisée à la place de la résistance shunt.

c) Procédure d'essai

Le ballast en essai doit avoir une température d'enroulement de (25 ± 5) °C.

La mesure du courant de crête doit être effectuée dans les 3 s qui suivent la connexion au réseau.

NOTE 1 Ignorer la crête de courant à la première commutation.

NOTE 2 S'il est nécessaire d'essayer un ballast qui a déjà été essayé, il faut que la température de l'enroulement du ballast soit conforme aux exigences ci-dessus.

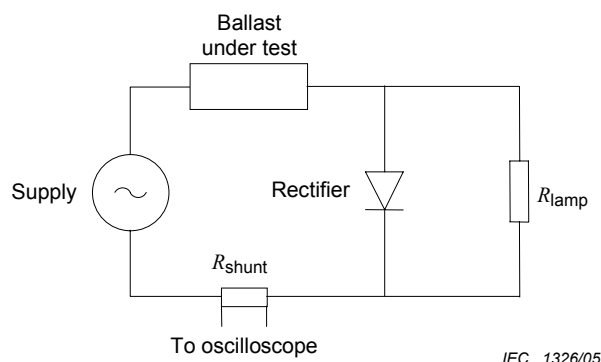
d) Limite

Le courant de crête, mesuré à la tension d'alimentation nominale, ne doit pas dépasser la valeur maximale spécifiée dans les feuilles de caractéristiques de lampe appropriées (si aucune donnée n'est disponible, le fabricant de la lampe doit être consulté).

14.3 Tension à circuit ouvert (tension minimale de fonctionnement stable)

Les exigences et essais sont à l'étude.

a) Test circuit (see Figure 3)

**Figure 3 – Lamp inrush-current test circuit**

b) Components

Supply: Mains impedance shall be sufficiently low, in order not to influence the measuring results.

Rectifier: Mains rectifier, with forward voltage drop ≤ 2 V (e.g. Diode BY249.600).

R_{lamp} : The resistance across the lamp, R_{lamp} , depends on lamp type and shall be calculated with the formula:

$$R_{\text{lamp}} = 2 (V_{\text{lamp nom}} / I_{\text{lamp nom}}).$$

R_{shunt} : During the test the voltage drop shall be ≤ 1 V.

NOTE In North America, a current probe (inductive coil) may be used as an alternative to the shunt resistor.

c) Test procedure

The ballast under test shall have a winding temperature of (25 ± 5) °C.

Measure the peak of the current within 3 s after connecting the mains.

NOTE 1 Ignore the first switch-on current peak.

NOTE 2 If it is necessary to test a ballast which has already been tested, the winding temperature of the ballast shall comply with the above-mentioned requirements.

d) Limit

The peak current, measured at nominal supply voltage shall not exceed the maximum value specified in the relevant lamp data sheets (if no data is available then the lamp manufacturer shall be consulted).

14.3 Open-circuit voltage (minimum voltage for stable operation)

Requirements and tests are under consideration.

15 Exigences électriques pour ballasts pour lampes à vapeur de sodium à haute pression

15.1 Réglage du ballast

15.1.1 Exigences

Le ballast doit limiter la puissance fournie à une lampe de référence, quand elle fonctionne à sa tension théorique comme spécifié dans la feuille de caractéristiques appropriée de la CEI 60662, à des valeurs non inférieures à 95 % et non supérieures à 105 % des valeurs correspondantes obtenues avec un ballast de référence approprié à la tension théorique de la lampe.

La valeur de la puissance de la lampe pour la tension théorique de la lampe doit être déterminée à l'aide d'un graphique de la puissance de la lampe en fonction de la tension de la lampe, tracé à partir des résultats obtenus dans la procédure d'essai spécifiée en 15.1.2 (voir aussi Annexe D).

15.1.2 Procédure d'essai

Les exigences de l'Annexe C s'appliquent.

La lampe de référence doit être choisie selon les exigences de l'Annexe B.

En utilisant le ballast de référence approprié, la lampe doit être amorcée et on doit la laisser s'échauffer.

Pendant la période d'échauffement, la tension de la lampe et la puissance de la lampe doivent être relevées, soit de manière continue soit à des intervalles de tension de lampe ne dépassant pas 5 V, jusqu'à ce que la tension de lampe atteigne une valeur qui soit égale à la limite maximale de tension de lampe spécifiée sur la feuille de caractéristiques appropriée de la CEI 60662. Des moyens artificiels pour élever la tension de lampe jusqu'à la limite maximale peuvent être nécessaires.

NOTE Des méthodes pour accroître artificiellement la tension des lampes sont données dans l'Annexe F de la CEI 60662.

La même procédure doit être répétée, en utilisant le ballast en essai après qu'une période de repos de 5 min ait été observée pour permettre à la lampe de se refroidir.

Les résultats obtenus en employant le ballast de référence et le ballast en essai doivent être reportés sur un graphique avec la tension de la lampe sur l'axe des abscisses et la puissance de la lampe sur l'axe des ordonnées (voir Annexe D).

Des exigences pour l'évaluation aux limites des tensions d'alimentation comme spécifié en 8.6 de la CEI 60662 sont à l'étude.

15.2 Courant de court-circuit

Lorsque le ballast est alimenté à une tension quelconque comprise entre 92 % et 106 % de sa valeur nominale, le courant de court-circuit ne doit pas être inférieur au courant de calibrage indiqué dans la CEI 60662.

Le rapport du courant de court-circuit de ce ballast au courant nominal ne devra pas excéder les valeurs indiquées dans le Tableau 3.

15 Electrical requirements for ballasts for high-pressure sodium vapour lamps

15.1 Ballast setting

15.1.1 Requirements

The ballast shall limit the power delivered to a reference lamp, when operating at the objective lamp voltage as specified on the relevant lamp data sheet of IEC 60662, to not less than 95 % and not more than 105 % of the corresponding values obtained when operating on a relevant reference ballast at the objective lamp voltage.

The lamp power value at the objective lamp voltage is to be taken from a graph of lamp power against lamp voltage plotted from the results obtained in the test procedure specified in 15.1.2 (see also Annex D).

15.1.2 Test procedure

The requirements of Annex C apply.

The reference lamp shall be selected according to the requirements of Annex B.

Using the relevant reference ballast, the lamp shall be started and allowed to run up.

During the run-up period, the lamp voltage and lamp power shall be recorded, either continuously or at lamp voltage intervals not exceeding 5 V, until the lamp voltage reaches a value which equals the maximum lamp voltage limit specified on the relevant lamp data sheet of IEC 60662. Artificial means of raising the lamp voltage to the maximum limit may be necessary.

NOTE Methods of artificially raising lamp voltage are given in Annex F of IEC 60662.

The same procedure shall be repeated, using the ballast under test, after a minimum off-period of 5 min has been observed to allow the lamp to cool.

The results obtained using both the reference ballast and the test ballast shall be plotted with lamp voltage on the horizontal axis and lamp power on the vertical axis (see Annex D).

Requirements for assessment at the limits of supply voltages specified in 8.6 of IEC 60662 are under consideration.

15.2 Short-circuit current

When the ballast is supplied at any voltage between 92 % and 106 % of its rated voltage, the short-circuit current shall be not less than the calibration current as given in IEC 60662.

The ratio of that ballast short-circuit current to the nominal current shall not exceed the values indicated in Table 3.

Tableau 3 – Rapport du courant de court-circuit

Puissance lampe	Rapport maximal
>100 W	1,8
≤100 W	2,0

15.3 Tension à circuit ouvert

Lorsque le ballast est alimenté à une tension quelconque comprise entre 92 % et 106 % de sa valeur nominale et à sa fréquence nominale, le ballast doit fournir une tension au moins égale à la tension d'essai donnée pour l'essai d'amorçage dans les feuilles de caractéristiques des lampes de la CEI 60662.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60923:2005

Table 3 – Short-circuit current ratio

Lamp wattage	Ratio max.
>100 W	1,8
≤100 W	2,0

15.3 Open-circuit voltage

When the ballast is operated at any voltage between 92 % and 106 % of its rated voltage and at rated frequency, it shall provide a voltage not less than the test voltage for the lamp starting test as given on the relevant lamp data sheet in IEC 60662.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60923:2005

Annexe A (normative)

Ballasts de référence

A.1 Marquage

Le ballast de référence doit porter d'une façon claire et indélébile les indications suivantes:

A.1.1 Ballasts de référence à impédance fixe

- a) Les mots «Ballast de référence» en toutes lettres;
- b) identification du distributeur et/ou du fabricant responsable;
- c) un numéro de série;
- d) type de la lampe, puissance nominale ou désignation de la lampe et courant de calibrage;
- e) tension et fréquence nominales.

A.1.2 Ballasts de référence à impédance réglable

- a) les mots «Ballast de référence» en toutes lettres;
- b) identification du distributeur et/ou du fabricant responsable;
- c) un numéro de série;
- d) tension(s) et fréquence(s) nominales;
- e) la gamme des rapports tension/courant à fréquence(s) nominale(s);
- f) courant(s) de calibrage;
- g) valeur maximale du courant par bobine;
- h) schéma de raccordement, si besoin est.

A.2 Caractéristiques

A.2.1 Conception générale

Un ballast de référence est constitué par une ou plusieurs bobines d'inductance ou une combinaison d'inductance associées ou non à une résistance additionnelle, conçues pour assurer les caractéristiques de fonctionnement spécifiées dans la norme de la lampe concernée.

Les mesures de vérification des caractéristiques d'un ballast de référence ne sont faites qu'après obtention de la température de régime.

Les ballasts de référence dont le rapport tension/courant peut varier peuvent être utilisés pourvu qu'ils satisfassent aux exigences de cette annexe.

A.2.2 Rapport tension/courant

Lorsqu'il est traversé par le courant de calibrage, le ballast de référence doit avoir un rapport tension/courant conforme à la feuille de caractéristiques de la lampe concernée avec une tolérance de $\pm 0,5$ % pour la valeur du courant de calibrage. Traversée par un courant quelconque compris entre 50 % et 115 % de la valeur du courant de calibrage, une variation de l'impédance de ± 3 % des valeurs indiquées dans la norme de la lampe concernée est acceptable.

Annex A (normative)

Reference ballasts

A.1 Marking

The reference ballast shall be provided with durable and legible marking as follows:

A.1.1 Fixed impedance reference ballasts

- a) the words "Reference ballast" in full;
- b) identification of the responsible vendor and/or manufacturer;
- c) serial number;
- d) lamp type, rated wattage or lamp designation and calibration current;
- e) rated supply voltage and frequency.

A.1.2 Adjustable impedance reference ballasts

- a) the words "Reference ballast" in full;
- b) identification of the responsible vendor and/or manufacturer;
- c) serial number;
- d) rated voltage(s) and frequency(ies);
- e) range of voltage/current ratios at rated frequency(ies);
- f) calibration current(s);
- g) maximum current per coil;
- h) connection diagram, if appropriate.

A.2 Characteristics

A.2.1 General design

A reference ballast consists of one or more self-inductive coil(s), with or without an additional resistor, designed to give the operating characteristics specified in the relevant lamp standard.

The measurements to check reference ballast characteristic shall not be made on the reference ballast until steady temperature conditions are reached.

Reference ballasts capable of having the voltage/current ratio varied may be used providing compliance with this annex is ensured.

A.2.2 Voltage/current ratio

When the calibration current is passed through the reference ballast, it shall give a voltage/current ratio value as specified in the relevant lamp data sheet subject to a tolerance of $\pm 0,5$ % at the calibration current value. At any other current between 50 % and 115 % of the calibration current a deviation of ± 3 % from the impedance values specified in the lamp standard is permissible.

La Figure A.1 donne le schéma d'un circuit d'essai typique. Avec ce schéma, aucune correction de consommation du voltmètre ne sera apportée si la résistance interne de cet instrument répond aux exigences du C.5.1.

Si la fréquence (f) n'a pas exactement la valeur nominale (f_n), on doit appliquer à la tension mesurée une correction selon l'équation suivante:

$$\text{Tension à la fréquence nominale } (f_n) = \text{tension à la fréquence } (f) \cdot \frac{f_n}{f}$$

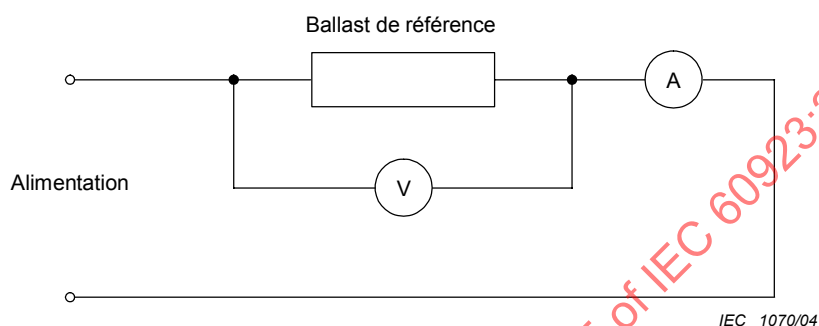


Figure A.1 – Circuit d'essai recommandé pour la mesure du rapport tension/courant du ballast de référence

A.2.3 Mesure du facteur de puissance

La Figure A.2 donne le schéma d'un circuit d'essai typique pour la détermination du facteur de puissance. Une correction appropriée doit être apportée pour tenir compte des pertes dans l'instrument de mesure.

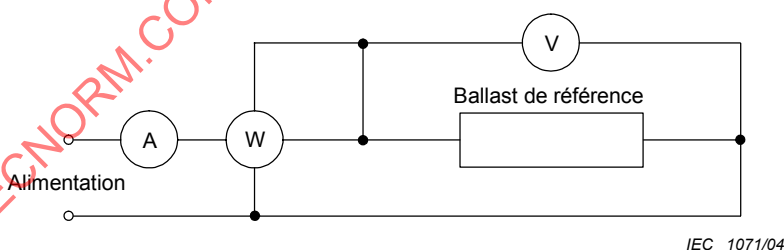


Figure A.2 – Circuit d'essai recommandé pour la détermination du facteur de puissance du ballast de référence

A.2.4 Blindage ou protection magnétique

Le ballast doit être protégé (par exemple au moyen d'une enveloppe d'acier) contre les influences magnétiques externes de façon que son rapport tension/courant pour le courant de calibrage ne soit pas modifié de plus de 0,2 % lorsqu'une plaque d'acier doux ordinaire de 12,5 mm d'épaisseur est placée à 25 mm d'une face quelconque du ballast.

Figure A.1 gives a typical testing circuit. If this circuit is used, no correction need be made for the current drawn by the voltmeter, provided that the resistance of the voltmeter complies with the requirements of C.5.1.

If the frequency (f) is not exactly the rated value (f_n), a correction to the measured voltage shall be applied in accordance with the following equation.

$$\text{Voltage at rated frequency } (f_n) = \text{voltage at frequency } (f) \cdot \frac{f_n}{f}$$

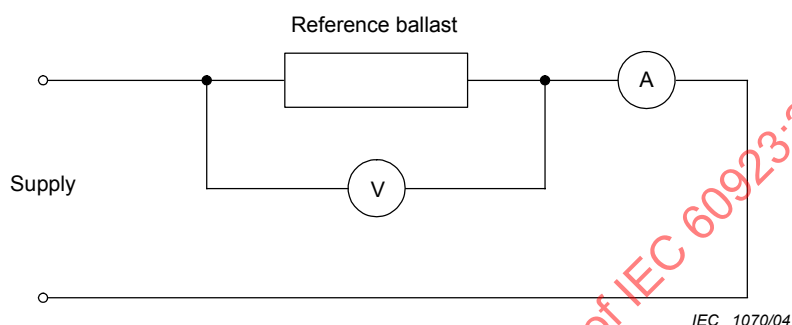


Figure A.1 – Recommended circuit for the measurement of voltage/current ratio of the reference ballast

A.2.3 Measurement of power-factor

Figure A.2 gives a typical circuit for the determination of the power-factor. A suitable correction shall be made for instrument losses.

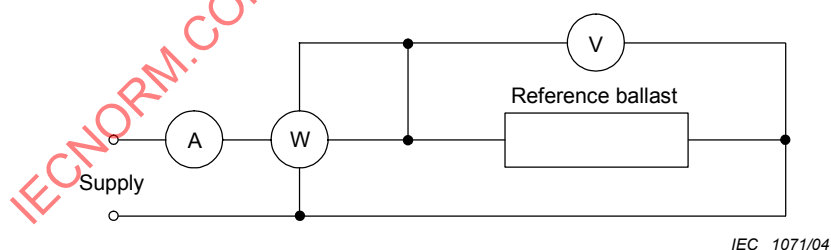


Figure A.2 – Recommended circuit for the determination of power-factor of the reference ballast

A.2.4 Magnetic shielding or magnetic protection

The ballast shall be protected (e.g. by means of a suitable steel case) against magnetic influence in such a way that its ratio of voltage to current for the calibration current shall not be changed by more than 0,2 % when a 12,5 mm thick plate of ordinary mild steel is placed 25 mm from any face of the ballast.

La plaque d'acier susmentionnée doit avoir des dimensions telles qu'elle dépasse d'au moins 25 mm la projection correspondante de l'enveloppe et être disposée symétriquement par rapport à chaque surface essayée.

De plus, le ballast doit être protégé contre les dommages mécaniques.

A.2.5 Echauffements

A.2.5.1 Ballasts de référence pour lampes jusqu'à 125 W inclus

Lorsque le ballast est parcouru par le courant de calibrage approprié, à une température ambiante comprise entre 20 °C et 30 °C, l'échauffement en régime de l'enroulement déterminé par la méthode de variation de résistance ne doit pas dépasser 25 °C.

Toute résistance en série ou en parallèle incluse dans le ballast doit être en circuit pendant la période d'échauffement, mais retirée lors des mesures de résistance pour déterminer l'échauffement.

A.2.5.2 Ballasts de référence autres que ceux visés en A.2.5.1

Les ballasts de référence pour d'autres types de lampes à décharge qui répondraient aux exigences thermiques spécifiées en A.2.5.1 seraient nécessairement encombrants et coûteux. De plus, les variations du facteur de puissance dues à l'échauffement en usage normal ont une influence insignifiante sur les performances de ces lampes. En conséquence, des ballasts de fabrication courante peuvent être utilisés comme ballasts de référence s'ils répondent aux autres conditions spécifiées dans cette annexe.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60923:2005

The steel plate referred to above shall have dimensions at least 25 mm greater than the corresponding projection of the enclosure and shall be placed in geometric symmetry to each surface as tested.

Moreover, it shall be protected against mechanical damage.

A.2.5 Temperature-rise

A.2.5.1 Reference ballasts for lamps up to and including 125 W

At the appropriate calibration current, and at an ambient air temperature between 20 °C and 30 °C, the steady temperature-rise of the windings as determined by the change of resistance method shall not exceed 25 °C.

Any series or parallel resistor included in the ballast shall be in circuit during the heating period, but during the resistance measurements to determine the temperature-rise any such resistors shall be excluded.

A.2.5.2 Reference ballasts other than those referred to in A.2.5.1

Reference ballasts for other types of discharge lamps which would comply with the thermal requirements in A.2.5.1 would necessarily be large and expensive. Furthermore, the variations of the power-factor, due to the temperature-rise in normal use, have little influence on the performance of these lamps. Suitably chosen production ballasts may therefore be used providing they comply with the other clauses of this annex.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60923:2005

Annexe B (normative)

Lampes de référence

B.1 Caractéristiques

Une lampe ayant subi un vieillissement d'au moins 100 h est considérée comme lampe de référence si, lorsqu'elle est associée à un ballast de référence approprié dans les conditions spécifiées à l'Article B.2, elle a des caractéristiques conformes aux spécifications suivantes.

B.1.1 Lampes à vapeur de mercure à haute pression, lampes à vapeur de sodium à basse pression et lampes aux halogénures métalliques

La puissance, la tension et le courant des lampes ne doivent pas différer de plus de 3 % des valeurs spécifiées dans les feuilles CEI de caractéristiques de lampes appropriées.

B.1.2 Lampes à vapeur de sodium à haute pression

La tension de la lampe ne doit pas différer de plus de 10 % de la tension théorique et le facteur de puissance de la lampe ne doit pas différer de plus de 6 % de la valeur calculée à partir des valeurs théoriques de la puissance, du courant et de la tension spécifiées dans la feuille de caractéristiques des lampes appropriée de la CEI 60662.

NOTE Le facteur de puissance de la lampe est défini comme étant la puissance de la lampe divisée par le produit de la tension de la lampe et du courant de la lampe.

B.2 Fonctionnement et choix des lampes de référence

Les lampes de référence doivent être mises en fonctionnement pour stabilisation pendant au moins 1 h à l'abri des courants d'air, à une température ambiante de $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ et dans la position spécifiée ci-après.

- Les lampes à vapeur de mercure à haute pression pouvant être utilisées dans n'importe quelle position doivent être placées en position verticale, culot en haut.
- Les lampes à vapeur de sodium à basse pression à ampoule en «U» doivent être disposées avec leur axe légèrement incliné sur l'horizontale et le culot en haut. Les lampes du type «linéaire» doivent être utilisées en position horizontale.
- Les lampes à vapeur de sodium à haute pression doivent être utilisées en position horizontale.
- Les lampes aux halogénures métalliques doivent être utilisées en position horizontale ou verticale selon les instructions fournies par le fabricant.

La Figure B.1 donne le schéma d'un circuit recommandé pour la sélection des lampes de référence.

Lors de la mesure de la tension ou de la puissance de la lampe, le circuit tension de l'appareil non utilisé doit être ouvert.

Lors de la mesure de la puissance de la lampe, Il ne doit être apporté aucune correction pour tenir compte de la consommation du wattmètre (voir la note ci-dessous) (la connexion commune étant effectuée du côté lampe de l'enroulement de courant).

NOTE La mention de l'absence de correction pour tenir compte de la consommation du circuit de tension du wattmètre s'appuie sur le fait que, dans la plupart des cas, sous une même tension d'alimentation, la charge compense approximativement la réduction de consommation en puissance de la lampe causée par le branchement en parallèle du circuit de tension du wattmètre. En cas de doute, il est toujours possible d'évaluer l'erreur de compensation en répétant les mesures avec d'autres valeurs de charge en parallèle et on relève chaque fois la puissance mesurée par le wattmètre. Il est alors possible d'extrapoler les résultats obtenus afin de déterminer la puissance réelle en l'absence de toute charge en parallèle.

Annex B (normative)

Reference lamps

B.1 Characteristics

A lamp which has been aged for at least 100 h is considered to be a reference lamp if, when operated with a relevant reference ballast under conditions specified in Clause B.2, it has characteristics which conform to the following requirements.

B.1.1 High-pressure mercury, low-pressure sodium and metal halide lamps

The lamp wattage, voltage and current shall not deviate by more than 3 % from the values specified in the relevant IEC lamp data sheets

B.1.2 High-pressure sodium lamps

The lamp voltage shall not deviate by more than 10 % from the objective voltage and the lamp power factor shall not deviate by more than 6 % from the value calculated from the objective power, current and voltage specified in the relevant lamp data sheet of IEC 60662.

NOTE The lamp power factor is defined as the lamp wattage divided by the product of lamp voltage and lamp current.

B.2 Operation and selection of reference lamps

Reference lamps shall be operated for a stabilizing period of at least 1 h in a draught-free atmosphere, at an ambient temperature of $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ and in the position specified below.

- High-pressure mercury vapour lamps which are designed to operate in any position shall be operated vertically with the cap upwards.
- Low-pressure sodium vapour lamps with a U-shaped bulb shall be mounted with the axis slightly inclined to the horizontal with the cap uppermost; linear lamps shall be mounted horizontally.
- High-pressure sodium lamps shall be mounted horizontally.
- Metal halide lamps shall be mounted horizontally or vertically according to the manufacturer's instruction.

Figure B.1 gives a recommended circuit for selecting reference lamps.

When measuring the voltage or power of the lamp, the potential circuit of the instrument not in use shall be open.

When measuring lamp watts, no correction shall be made for the wattmeter consumption (see note below) (the common connection being made on the lamp side of the current coil).

NOTE The absence of a correction for the consumption of the voltage circuit of the wattmeter arises from the fact that in most cases, at the same supply voltage, the load compensates approximately for the reduction of the power consumption of the lamp caused by the parallel connection of the voltage circuit of the wattmeter. If the measurement accuracy is in doubt, the compensation error may be evaluated by repeating the measurement with other values of the load in parallel with the lamp. This is done by adding resistances in parallel and by reading each time the power measured by the wattmeter. It is then possible to extrapolate the results obtained in order to determine the true wattage in the absence of any parallel load.

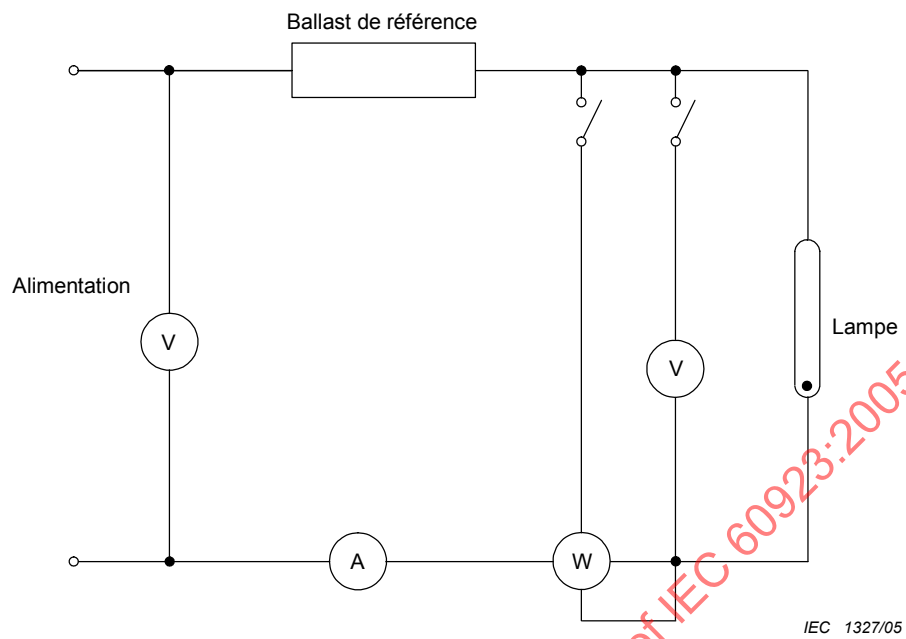


Figure B.1 – Circuit d'essai recommandé pour la sélection des lampes de référence

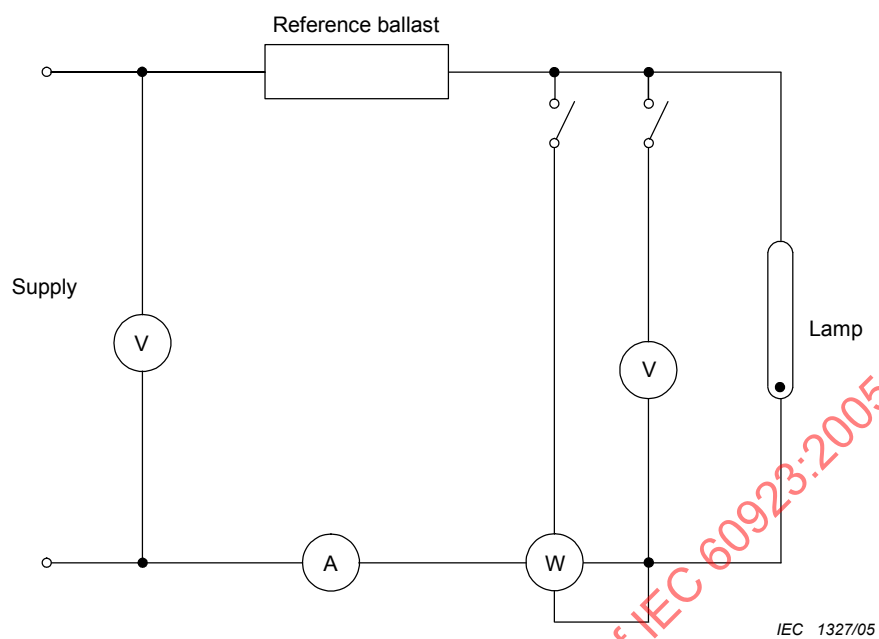


Figure B.1 – Recommended circuit for the selection of reference lamps

Annexe C (normative)

Exigences générales pour les essais

C.1 Température ambiante

Tous les essais doivent être effectués dans une pièce à l'abri des courants d'air et à une température ambiante comprise entre 20 °C et 30 °C.

C.2 Tension d'alimentation

a) Tension et fréquence d'alimentation

Le ballast de référence doit être prévu pour la même fréquence nominale que le ballast en essai. Sauf indication contraire, chacun d'eux est alimenté à cette fréquence nominale, sous sa tension nominale.

Lorsqu'un ballast porte l'indication de plages de tensions nominales d'alimentation ou de différentes tensions nominales d'alimentation, pour chacun des essais, la tension la plus défavorable pour laquelle il est prévu doit être choisie comme tension nominale d'alimentation.

b) Stabilité de la tension d'alimentation et de la fréquence

La tension d'alimentation et la fréquence doivent être stables à $\pm 0,5$ % près. Toutefois, au moment de l'exécution des mesures, la tension doit être ajustée à $\pm 0,2$ % de la valeur spécifiée pour l'essai.

c) Forme d'onde de la tension d'alimentation

La teneur en harmoniques de la tension d'alimentation ne doit pas dépasser 3 %. Cette teneur est définie par le rapport de la racine carrée de la somme des carrés des valeurs efficaces des tensions des différentes harmoniques à la valeur efficace de la tension fondamentale.

Ceci implique normalement de disposer d'une source suffisamment puissante et d'un circuit d'alimentation d'impédance faible par rapport à celle du ballast.

C.3 Effets magnétiques

Aucun objet magnétique ne doit être approché à moins de 25 mm de toute face du ballast de référence, ou du ballast en essai.

C.4 Stabilité de la lampe de référence

Afin d'assurer le maximum de stabilité à leurs caractéristiques, les lampes de référence doivent être disposées comme indiqué en l'Article B.2. La lampe doit avoir été portée à son régime stable de fonctionnement avant l'exécution des mesures.

Les caractéristiques de la lampe de référence doivent être contrôlées immédiatement avant et après l'exécution de chaque série d'essais.

Annex C (normative)

General requirements for tests

C.1 Ambient temperature

All measurements shall be made in a draught-free room at an ambient temperature within the range of 20 °C to 30 °C.

C.2 Supply voltage

a) Supply voltage and frequency

The reference ballast shall have the same nominal frequency as the ballast under test. Unless otherwise specified, each ballast shall be operated at its nominal frequency and at rated supply voltage.

When a ballast is marked for use on a range of supply voltages or has several rated supply voltages, the most unfavourable voltage for which it is intended shall be chosen as the rated voltage.

b) Stability of supply voltage and frequency

The supply voltage and frequency shall be maintained constant within $\pm 0,5\%$. However, during the actual measurement the voltage shall be adjusted to within $\pm 0,2\%$ of the specified test value.

c) Supply voltage waveform

The total harmonic content of the supply voltage shall not exceed 3 %, the harmonic content being defined as the root-mean-square (r.m.s.) summation of the individual harmonic components, using the fundamental as 100 %.

This implies that the source of supply shall have sufficient power and that the supply circuit shall have a sufficiently low-impedance compared with the ballast impedance.

C.3 Magnetic effects

No magnetic object shall be allowed within 25 mm of any face of the reference ballast or the ballast under test.

C.4 Reference lamp stability

In order to obtain maximum stability for the reference lamps, they shall be mounted as indicated in Clause B.2. The lamp shall be brought to a condition of stable operation before carrying out measurements.

The characteristics of a lamp shall be checked immediately before and immediately after each series of tests.

C.5 Caractéristiques des instruments de mesure

C.5.1 Circuits de tension

Les circuits de tension des instruments de mesure branchés aux bornes d'une lampe ne doivent pas absorber un courant supérieur à 0,5 % du courant nominal de la lampe.

C.5.2 Circuits de courant

Les circuits de courant doivent avoir une impédance suffisamment faible pour que la chute de tension totale qu'ils provoquent et qui comprend les effets des résistances des instruments de mesure et des câbles de liaison, n'excède pas 0,5 % de la tension nominale de la lampe.

C.5.3 Mesure des valeurs efficaces

Les instruments prévus pour la mesure des valeurs efficaces doivent être exempts d'erreurs dues à la distorsion de la forme d'onde.

C.6 Résistance du circuit

L'impédance du circuit de mesure doit être suffisamment basse, de sorte que la chute de tension globale, y compris l'effet de la résistance du câble, ne dépasse pas 0,5 % de la tension nominale de la lampe.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60923:2005