

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60923

Edition 2.1

2001-11

Edition 2:1995 consolidée par l'amendement 1:2001
Edition 2:1995 consolidated with amendment 1:2001

Appareils auxiliaires pour lampes –

**Ballasts pour lampes à décharge
(à l'exclusion des lampes tubulaires
à fluorescence) –**

Prescriptions de performance

Auxiliaries for lamps –

**Ballasts for discharge lamps
(excluding tubular fluorescent lamps) –**

Performance requirements



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60923:1995+A1:2001

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/catlg-f.htm) 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/JP.htm) 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/catlg-e.htm) 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/JP.htm) 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**

Edition 2.1

2001-11

Edition 2:1995 consolidée par l'amendement 1:2001
Edition 2:1995 consolidated with amendment 1:2001

Appareils auxiliaires pour lampes –

**Ballasts pour lampes à décharge
(à l'exclusion des lampes tubulaires
à fluorescence) –**

Prescriptions de performance

Auxiliaries for lamps –

**Ballasts for discharge lamps
(excluding tubular fluorescent lamps) –**

Performance requirements

© IEC 2001 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	6
INTRODUCTION.....	8

SECTION 0: PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

1	Domaine d'application	10
1.1	Références normatives.....	10
2	Définitions	12
3	Généralités sur les essais	12
4	Marquage	12
5	Ballasts conçus pour fonctionner sous plusieurs tensions d'alimentation	14
6	Facteur de puissance	14
7	Courant absorbé au réseau	14
8	Forme d'onde du courant.....	14
8.1	Forme d'onde du courant d'alimentation	14
8.2	Forme d'onde du courant fourni en régime à la lampe	16
8.3	Méthode d'essai	16
9	Protection contre les influences magnétiques.....	18
10	Dispositifs d'amorçage.....	18

SECTION 1: PRESCRIPTIONS ÉLECTRIQUES POUR BALLASTS POUR LAMPES À VAPEUR DE MERCURE À HAUTE PRESSION

11	Réglage du ballast.....	18
12	Courant de court-circuit.....	20
13	Tension à circuit ouvert (tension minimale de fonctionnement stable).....	20

SECTION 2: PRESCRIPTIONS ÉLECTRIQUES POUR BALLASTS POUR LAMPES À VAPEUR DE SODIUM À BASSE PRESSION

14	Réglage du ballast.....	20
15	Courant de court-circuit et conditions de mise en régime.....	22
16	Tension à circuit ouvert (tension minimale de fonctionnement stable).....	22

SECTION 3: PRESCRIPTIONS ÉLECTRIQUES POUR BALLASTS POUR LAMPES AUX HALOGÉNURES MÉTALLIQUES

17	Réglage du ballast.....	22
18	Courant de court-circuit et conditions de mise en régime.....	24
19	Tension à circuit ouvert (tension minimale de fonctionnement stable).....	24

CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	9

SECTION 0: GENERAL REQUIREMENTS

1 Scope.....	11
1.1 Normative references	11
2 Definitions	13
3 General notes on tests	13
4 Marking	13
5 Ballasts designed to operate at various supply voltages	15
6 Circuit power-factor	15
7 Supply current	15
8 Current waveform	15
8.1 Supply current waveform	15
8.2 Lamp operating current waveform	17
8.3 Test procedure	17
9 Magnetic screening	19
10 Ignitors	19

SECTION 1: ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR BALLASTS FOR
HIGH-PRESSURE MERCURY VAPOUR LAMPS

11 Ballast setting.....	19
12 Short-circuit current.....	21
13 Open-circuit voltage (minimum voltage for stable operation).....	21

SECTION 2: ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR BALLASTS
FOR LOW-PRESSURE SODIUM VAPOUR LAMPS

14 Ballast setting.....	21
15 Short-circuit current and run-up conditions	23
16 Open-circuit voltage (minimum voltage for stable operation).....	23

SECTION 3: ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR BALLASTS
FOR METAL HALIDE LAMPS

17 Ballast setting.....	23
18 Short-circuit current and run-up conditions	25
19 Open-circuit voltage (minimum voltage for stable operation).....	25

SECTION 4: PRESCRIPTIONS ÉLECTRIQUES POUR BALLASTS POUR LAMPES À VAPEUR DE SODIUM À HAUTE PRESSION

20 Réglage du ballast.....	26
20.1 Prescriptions	26
20.2 Procédure d'essai.....	26
21 Courant de court-circuit	26
22 Tension à circuit ouvert	28
Annexe A (normative) Ballasts de référence	36
Annexe B (normative) Lampes de référence.....	40
Annexe C (normative) Conditions générales d'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
Figure 1 – Mesure de la forme d'onde des courants	30
Figure 2 – Circuit pour l'essai des ballasts des lampes à vapeur de sodium à basse pression.....	32
Figure 3 – Circuit d'essai type pour la mesure du rapport tension/courant du ballast de référence	34
Figure 4 – Circuit d'essai type pour la détermination du facteur de puissance du ballast de référence	34
Figure 5 – Circuit d'essai type pour la sélection des lampes de référence	34
Figure 6 – Circuit de mesure du courant à la commutation	24
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 d'alimentation, valeur des harmoniques	16
Tableau 2 – Forme d'onde du courant fourni en régime à la lampe, rapport maximal de la valeur de crête à la valeur efficace	16
Tableau 3 – Courant d'essai	22
Tableau 4 – Rapport du courant de court-circuit.....	28

SECTION 4: ELECTRICAL REQUIREMENTS FOR BALLASTS FOR HIGH-PRESSURE SODIUM VAPOUR LAMPS

20	Ballast setting.....	27
20.1	Requirements.....	27
20.2	Test procedure.....	27
21	Short-circuit current.....	27
22	Open-circuit voltage.....	29
Annex A	(normative) Reference ballasts.....	37
Annex B	(normative) Reference lamps.....	41
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	– Measurement of current waveform.....	31
Figure 2	– Circuit for testing ballasts for low-pressure sodium vapour lamps.....	33
Figure 3	– Recommended circuit for the measurement of voltage/current ratio of the reference ballast.....	35
Figure 4	– Recommended circuit for the determination of power-factor of the reference ballast.....	35
Figure 5	– Recommended circuit for the selection of reference lamps.....	35
Figure 6	– Lamp inrush-current test circuit.....	25
Figure D.1	– HPS ballast setting compliance characteristics for a lamp operated from a reference ballast and from a test ballast.....	49
Table 1	– Supply current waveform, values of harmonics.....	17
Table 2	– Lamp operating current waveform, maximum ratio of peak value to r.m.s.	17
Table 3	– Test current.....	23
Table 4	– Short-circuit current ratio.....	29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILS AUXILIAIRES POUR LAMPES – BALLASTS POUR LAMPES À DÉCHARGE (À L'EXCLUSION DES LAMPES TUBULAIRES À FLUORESCENCE) – PRESCRIPTIONS DE PERFORMANCE

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) 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. 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 documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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: Appareils auxiliaires pour lampes, du comité d'études 34 de la CEI: Lampes et équipements associés.

La présente version consolidée de la CEI 60923 est issue de la deuxième édition (1995) [documents 34C/312/FDIS et 34C/334/RVD] et de son amendement 1 (2001) [documents 34C/533/FDIS et 34C/535/RVD].

Elle porte le numéro d'édition 2.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

Les annexes A, B, C et D font partie intégrante de cette norme.

L'annexe E est donnée uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant 2002-10. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The 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 consolidated version of IEC 60923 is based on the second edition (1995) [documents 34C/312/FDIS and 34C/334/RVD] and its amendment 1 (2001) [documents 34C/533/FDIS and 34C/535/RVD].

It bears the edition number 2.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

Annexes A, B, C and D form an integral part of this standard.

Annex E is for information only.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until 2002-10. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

La présente norme comprend les prescriptions de fonctionnement des ballasts pour lampes à décharge. Elle doit être lue conjointement avec la CEI 60922, à laquelle tous les ballasts couverts par la présente norme doivent satisfaire.

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'un étalon commun suffisamment stable et susceptible d'être reproduit.

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. Il sera, en général, réalisé à l'aide de lampes de référence et, notamment, en comparant les résultats ordinaires et à la sélection des lampes 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 60923:1995+A1:2001 CSV

INTRODUCTION

This standard covers performance requirements for ballasts for discharge lamps. It is to be read in conjunction with IEC 60922, with which all ballasts covered by the present standard shall comply.

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.

**APPAREILS AUXILIAIRES POUR LAMPES –
BALLASTS POUR LAMPES À DÉCHARGE
(À L'EXCLUSION DES LAMPES TUBULAIRES À FLUORESCENCE) –
PRESCRIPTIONS DE PERFORMANCE**

Section 0: Prescriptions générales

1 Domaine d'application

La présente norme spécifie les prescriptions 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. Chaque section comprend des prescriptions spécifiques d'un type particulier de ballast. 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 leur sont applicables.

Elle doit être lue conjointement avec la CEI 60922.

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

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

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

1.1 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 60188:1974, *Lampes à vapeur de mercure à haute pression*

CEI 60192:1973, *Lampes à vapeur de sodium à basse pression*

CEI 60410:1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

CEI 60662:1980, *Lampes à vapeur de sodium à haute pression*

CEI 60921:1988, *Ballasts pour lampes tubulaires à fluorescence – Prescriptions de performance*

CEI 60922:1989, *Ballasts pour lampes à décharge (à l'exclusion des lampes tubulaires à fluorescence) – Prescriptions générales et de sécurité*

CEI 60926:1990, *Dispositifs d'amorçage (autres que starters à lueurs) – Prescriptions générales et de sécurité*

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

Section 0: General requirements

1 Scope

This 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. Each section details specific requirements for a particular type of ballast. The 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.

It is to be read in conjunction with IEC 60922.

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.

1.1 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 60188:1974, *High-pressure mercury vapour lamps*

IEC 60192:1973, *Low pressure sodium vapour lamps*

IEC 60410:1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 60662:1980, *High-pressure sodium vapour lamps*

IEC 60921:1988, *Ballasts for tubular fluorescent lamps – Performance requirements*

IEC 60922:1989, *Ballasts for discharge lamps (excluding tubular fluorescent lamps) – General and safety requirements*

IEC 60926:1990, *Starting devices (other than glow starters) – General and safety requirements*

CEI 61000-3-2:2000, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2: Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤ 16 A par phase)*

CEI 61167:1992, *Lampes aux halogénures métalliques*

CEI 61547:1995, *Equipements pour l'éclairage à usage général – Prescriptions concernant l'immunité CEM*

2 Définitions

Les définitions de la CEI 60922 sont applicables.

3 Généralités sur les essais

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

NOTE Les exigences et les tolérances admises par la norme sont valables pour les 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 la 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.

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

3.3 Un échantillon est soumis à tous les essais.

3.4 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.

3.5 Les ballasts de référence ainsi que les lampes de référence doivent être conformes aux spécifications des annexes A et B.

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

3.7 Tous les ballasts spécifiés dans la présente norme doivent satisfaire aux exigences de la CEI 60922.

3.8 Tous les ballasts spécifiés dans la présente norme sont supposés satisfaire aux prescriptions de la CEI 61547; de ce fait, ils ne nécessitent pas d'essai supplémentaire.

NOTE La conformité à la CEI 61547 peut être déclarée par le fabricant et n'a pas besoin de faire partie d'un agrément par une tierce partie selon cette norme.

4 Marquage

Les marquages supplémentaires suivants sont ajoutés, si nécessaires:

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

4.2 Le symbole «H» si le ballast n'est pas d'un type à faible distorsion.

IEC 61000-3-2:2000, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*

IEC 61167:1992, *Metal halide lamps*

IEC 61547:1995, *Equipment for general lighting purposes – EMC immunity requirements*

2 Definitions

The definitions given in IEC 60922 apply.

3 General notes on tests

3.1 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.

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

3.3 One sample is submitted to all tests.

3.4 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.

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

3.6 The tests are made under the conditions specified in annex C.

3.7 All ballasts specified in this standard shall meet the requirements of IEC 60922.

3.8 All ballasts specified in this standard are deemed to meet the requirements of IEC 61547 and, as such, do not require further testing.

NOTE Conformity with IEC 61547 may be declared by the manufacturer and need not form part of third party approval to the standard.

4 Marking

The following additional marking is included, if appropriate:

4.1 Circuit power-factor, e.g. λ 0,85.

4.2 The symbol "H" which indicates that the ballast is not of the low-distortion type.

5 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.

6 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 de référence et l'ensemble étant alimenté sous tension et 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 0,90.

7 Courant absorbé au réseau

Sous la tension nominale, le courant absorbé au réseau ne doit pas différer de plus de 10 % de la valeur marquée sur le ballast, ce dernier étant associé à une lampe de référence.

8 Forme d'onde du courant

8.1 Forme d'onde du courant d'alimentation

Les harmoniques du courant d'alimentation des luminaires doivent être conformes à la CEI 61000-3-2.

NOTE Les prescriptions ci-dessus s'appliquent aux luminaires ou aux ballasts qui sont prévus pour être connectés aux alimentations prescrites dans le Domaine d'application et annexe A de la CEI 61000-3-2.

Si les essais séparés avec des lampes de référence ont montré que les ballasts pour lampes fluorescentes satisfont aux prescriptions spécifiées dans le tableau approprié de la CEI 61000-3-2, le luminaire est considéré comme satisfaisant à ces prescriptions et n'a pas besoin d'être vérifié. Les fabricants doivent indiquer si le ballast en essai doit être soumis ou non à l'essai suivant.

Dans le cas où ces composants n'ont pas été approuvés séparément, ou ne sont pas conformes, le luminaire lui-même doit être essayé et doit être conforme.

L'essai est effectué en conformité avec les prescriptions du 8.3.

Le ballast doit être mis en fonctionnement à sa tension nominale avec une ou plusieurs lampes de référence. Après stabilisation de la lampe, la forme d'onde du courant d'alimentation doit être telle que les harmoniques ne dépassent pas les limites données dans le tableau approprié de la CEI 61000-3-2.

5 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.

6 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.

7 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.

8 Current waveform

8.1 Supply current waveform

The harmonics of the input current for luminaires are required to comply with IEC 61000-3-2.

NOTE The above requirements apply to luminaires or ballasts which are intended to be connected to supplies prescribed in Scope and annex A of IEC 61000-3-2.

If the separate tests with reference lamps have proved that ballasts for discharge lamps comply with the requirements as specified in the relevant table of IEC 61000-3-2, the luminaire is deemed to comply with these requirements and need not be checked. Manufacturers shall indicate whether or not the ballast under test shall be subjected to the following test.

Where these components have not been approved separately or do not comply, the luminaire itself shall be tested and shall comply.

The test is carried out in accordance with the requirements of 8.3.

The ballast shall be operated at its rated voltage with a reference lamp or lamps. After lamp stabilization, the waveform of the supply current shall be such that the harmonics shall not exceed the limits given in the relevant table of IEC 61000-3-2.

Tableau 1 – Forme d'onde du courant d'alimentation, valeur des harmoniques

Rang de l'harmonique	Taux maximal admissible par rapport au courant fondamental	
	%	
	Sans marquage H	Avec marquage H
2	5	5
3	$30 \times \lambda$	$30 \times \lambda$
5	7	} non limité
7	4	
9	3	
Dans la formule relative à l'harmonique du rang 3, λ désigne le facteur de puissance de l'ensemble du circuit.		

NOTE Des prescriptions concernant la forme d'onde du courant d'alimentation s'appliquant à tous les types de ballasts sont à l'étude au sein de groupes de spécialistes. Les pays suivants n'acceptent pas les ballasts au marquage H: Belgique, Danemark, Finlande, France, Italie, Norvège, Pologne, République fédérale d'Allemagne, Suède et Suisse.

8.2 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 2 lorsque le ballast associé à une lampe de référence fonctionne sous sa tension nominale.

Tableau 2 – 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
Alogénures métalliques	A l'étude
Sodium haute pression	1,8
^a En dérogation au tableau 2, 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 pour une période plus longue.	

8.3 Méthode d'essai

Les taux d'harmoniques du courant d'alimentation sont déterminés au moyen d'un voltmètre sélectif ou d'un analyseur d'onde et d'une résistance ou inductive R_1 , comme indiqué en figure 1. Le voltmètre sélectif ou l'analyseur d'onde doivent assurer qu'une mesure sur un harmonique quelconque ne soit pas affectée par les autres harmoniques.

La valeur de crête du courant de lampe est déterminée au moyen d'un oscilloscope étalonné, la résistance R_2 étant insérée dans le retour de terre du circuit.

Ces résistances doivent avoir une valeur suffisamment basse pour que la chute de tension ne dépasse pas 0,5 % de la tension nominale de la lampe.

Le voltmètre sélectif ou l'analyseur d'onde et l'oscilloscope doivent être raccordés avec leur connexion de terre du côté de l'alimentation. Au cours de chacune des deux mesures la résistance qui n'est pas utilisée doit être court-circuitée et l'appareil de mesure qui n'est pas en fonction doit être déconnecté.

Table 1 – Supply current waveform, values of harmonics

Harmonic	Maximum value expressed in per cent of fundamental component of the current	
	%	
	Without H-marking	With H-marking
2	5	5
3	$30 \times \lambda$	$30 \times \lambda$
5	7	} no limited
7	4	
9	3	
In the expression for the 3 rd harmonic, λ is the power-factor of the complete circuit.		

NOTE Requirements for supply current waveform regarding all types of ballasts are presently being considered by specialist panels. The following countries do not accept ballasts with H marking: Belgium, Denmark, Federal Republic of Germany, Finland, France, Italy, Norway, Poland, Sweden and Switzerland.

8.2 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 2 when the ballast associated with a reference lamp is operated at its rated voltage.

Table 2 – 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 table 2, 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.	

8.3 Test procedure

The harmonic components in the mains current are determined by means of a selective voltmeter or a wave analyzer and a non-inductive resistor R_1 as shown in figure 1. The selective voltmeter or wave analyzer should ensure that measurements being made on any given harmonic are not significantly affected by other harmonics.

The peak value of the lamp current shall be determined by means of a calibrated cathode-ray oscilloscope, the resistor R_2 being inserted in the earthed side of the circuit.

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

The selective voltmeter or wave analyzer and the oscilloscope are connected with their earth connections on the supply side. During each of the two measurements, the resistor not in use is short-circuited and the apparatus not in use disconnected.

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 de mesures, on tiendra compte de la distorsion de la tension d'alimentation, qui ne doit pas dépasser 3 % (voir en C.2 c)). En cas de doute, on utilisera une source d'alimentation sans distorsion.

9 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 normal 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, est 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 ne doit pas varier de plus de 2 % de la valeur relevée en l'absence de la plaque d'acier.

10 Dispositifs d'amorçage

Les dispositifs d'amorçage doivent être conformes aux prescriptions de la CEI 60926.

Section 1: Prescriptions électriques pour ballasts pour lampes à vapeur de mercure à haute pression

11 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. Celui-ci doit avoir la même fréquence nominale que le ballast en essai 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.

Méthode d'essai:

Les essais sont exécutés avec le circuit représenté par la figure 2, le commutateur S_2 étant fermé vers le haut et le commutateur S_1 raccordant successivement la lampe au ballast de référence et au ballast en essai.

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 C.2 c)) shall be taken into account when evaluating test results. In case of doubt a distortion-free supply is used.

9 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 with 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.

10 Ignitors

Ignitors shall conform to the requirements of IEC 60926.

Section 1: Electrical requirements for ballasts for high-pressure mercury vapour lamps

11 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 limits 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.

Test procedure:

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.

12 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 mesuré ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans la CEI 60188.

Méthode d'essai:

Le circuit d'essai illustré par la figure 2 est utilisé avec le commutateur S_1 fermé vers le haut et le commutateur S_2 fermé vers le bas.

13 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 valeur nominale et à fréquence nominale, il ne doit pas fournir une tension inférieure aux valeurs indiquées dans la CEI 60188.

Section 2: Prescriptions électriques pour ballasts pour lampes à vapeur de sodium à basse pression

14 Réglage du ballast

Le ballast doit limiter le courant fourni à une lampe de référence, dans le cas de circuits à courant lampe sinusoïdal (par exemple les circuits inductifs), une valeur comprise entre 95 % et 107,5 % de la valeur correspondante fournie à la même lampe quand elle est associée à un ballast de référence, et dans le cas de circuits à courant lampe non sinusoïdal ²⁾ (par exemple les circuits à puissance constante), à une valeur comprise entre x % ¹⁾ et 107,5 % de la valeur correspondante fournie à la même lampe quand elle est associée à un ballast de référence. Celui-ci doit avoir la même fréquence nominale que le ballast en essai, et chacun d'eux doit être alimenté sous sa tension nominale.

En outre, pour toute tension d'alimentation comprise entre 92 % et 106 % de la valeur nominale, le courant fourni à une lampe de référence par le ballast doit être compris: entre 93 % et 109,5 % dans le cas des circuits à courant lampe sinusoïdal, et, dans le cas des circuits à courant lampe non sinusoïdal ²⁾, entre y % ¹⁾ et 109,5 % des valeurs correspondantes fournies à cette même lampe par le ballast de référence, lorsque ce dernier est alimenté sous 92 % et 106 % de sa tension nominale, respectivement.

Méthode d'essai:

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.

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.

12 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.

Test procedure:

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 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.

Section 2: Electrical requirements for ballasts for low-pressure sodium vapour lamps

14 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 % ¹⁾ and 109,5 % for circuits with a nominally non-sinusoidal ²⁾ 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.

Test procedure:

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.

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 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.

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

15.1 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.

Méthode d'essai:

Les essais sont exécutés avec le circuit représenté par la figure 2, le commutateur S_1 étant fermé vers le haut et le commutateur S_2 étant fermé vers le bas.

15.2 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 3 à travers une résistance de charge non inductive, la tension de sortie du ballast ne doit pas être inférieure aux valeurs indiquées dans le même tableau.

Tableau 3 – 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

15.3 Des prescriptions appropriées pour les conditions de mise en régime dans les circuits à amorces sont à l'étude.

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

Ballasts sans starter uniquement.

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

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

Section 3: Prescriptions électriques pour ballasts pour lampes aux halogénures métalliques

17 Réglage du ballast

Les spécifications et les essais sont à l'étude.

15 Short-circuit current and run-up conditions

15.1 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.

Test procedure:

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.

15.2 For starterless ballasts when the ballast is supplied at 92 % rated voltage and passing the test current shown in table 3 below through a non-inductive resistor load, the ballast output voltage shall be not less than that shown in this table.

Table 3 – 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

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

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

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.

Section 3: Electrical requirements for ballasts for metal halide lamps

17 Ballast setting

Requirements and tests are under consideration.

18 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:

a) Circuit d'essai

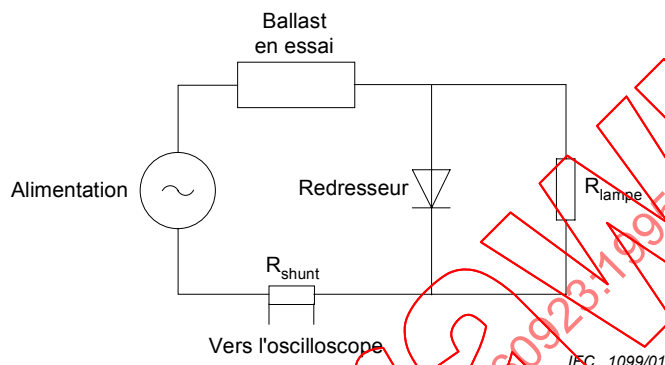


Figure 6 – Circuit de mesure du courant à la commutation

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 BY249.600).

R_{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 prescriptions 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).

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

Les spécifications et les essais sont à l'étude.

18 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) Test circuit

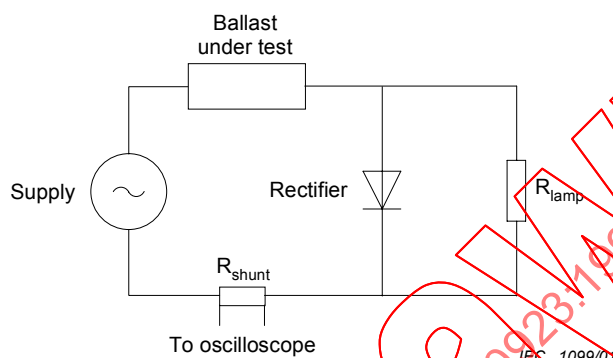


Figure 6 – Lamp inrush-current test circuit

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. BY249.600).

R_{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 $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

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).

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

Requirements and tests are under consideration.

Section 4: Prescriptions électriques pour ballasts pour lampes à vapeur de sodium à haute pression

20 Réglage du ballast

20.1 Prescriptions

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 20.2 (voir aussi annexe D).

20.2 Procédure d'essai

Les prescriptions de l'annexe C s'appliquent.

La lampe de référence doit être choisie selon les prescriptions 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 a 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 spécifications pour l'évaluation aux limites des tensions d'alimentation comme spécifié en 8.6 de la CEI 60662 sont à l'étude.

21 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 du ballast au courant nominal ne devra pas excéder les valeurs indiquées dans le tableau 4.

Section 4: Electrical requirements for ballasts for high-pressure sodium vapour lamps

20 Ballast setting

20.1 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 20.2 (see also annex D).

20.2 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.

21 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 4.

Tableau 4 – Rapport du courant de court-circuit

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

22 Tension à circuit ouvert

Lorsque le ballast est alimenté à une tension quelconque comprise entre 92 % et 106 % de sa valeur nominale et à 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.

Table 4 – Short-circuit current ratio

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

22 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.

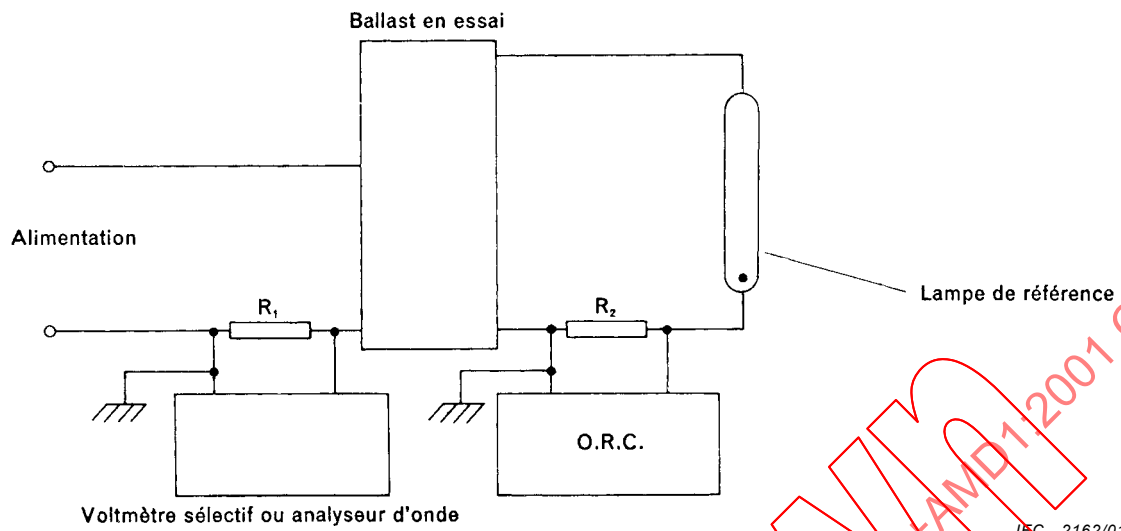


Figure 1 – Mesure de la forme d'onde des courants

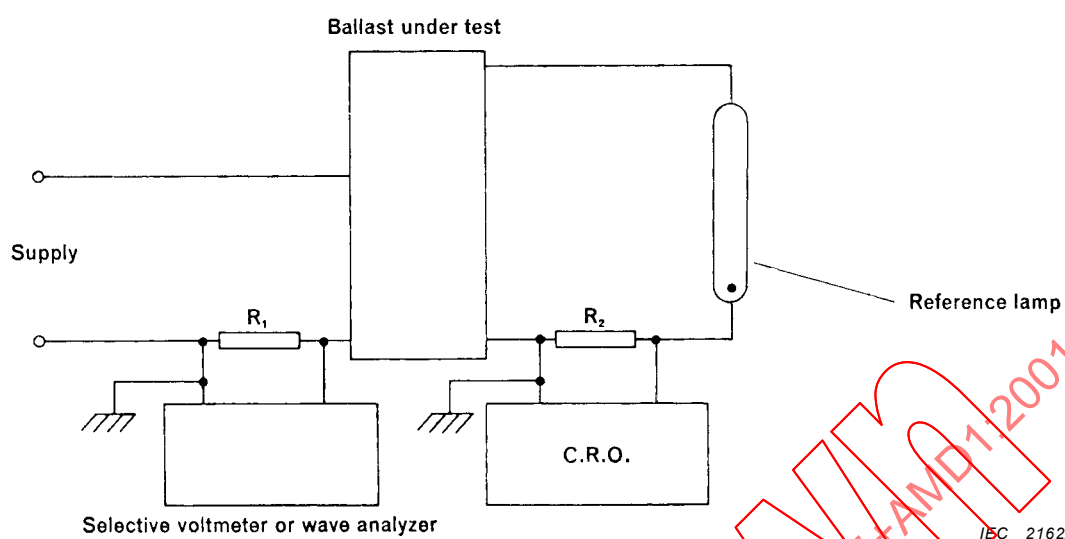
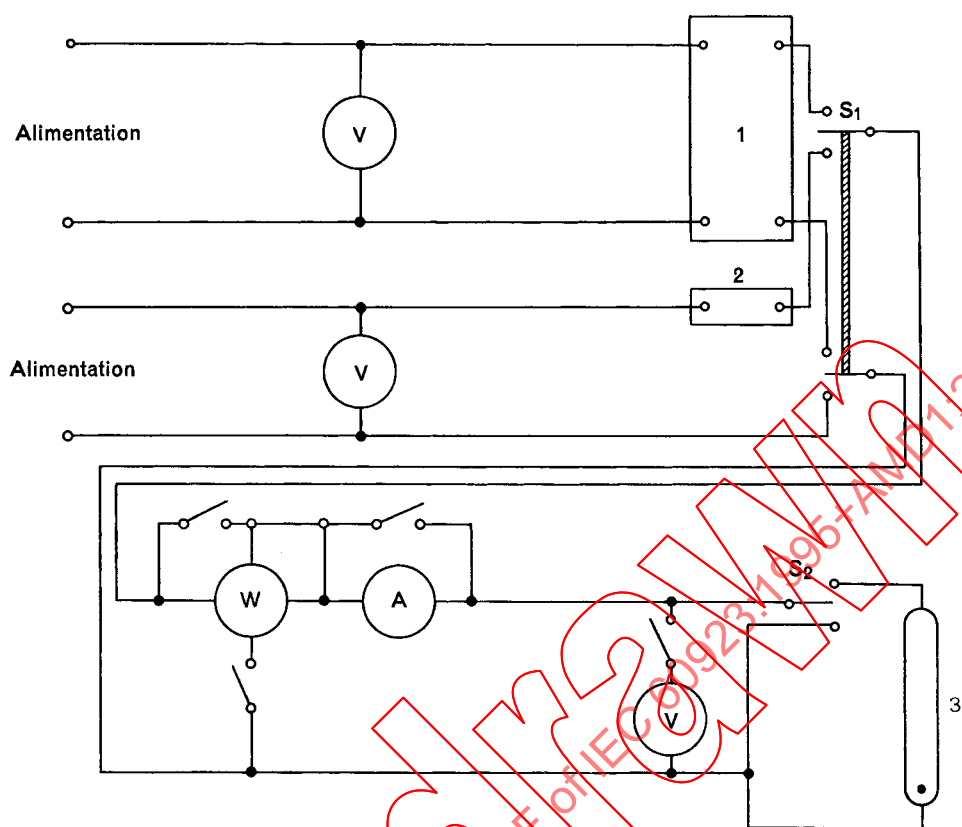


Figure 1 – Measurement of current waveform

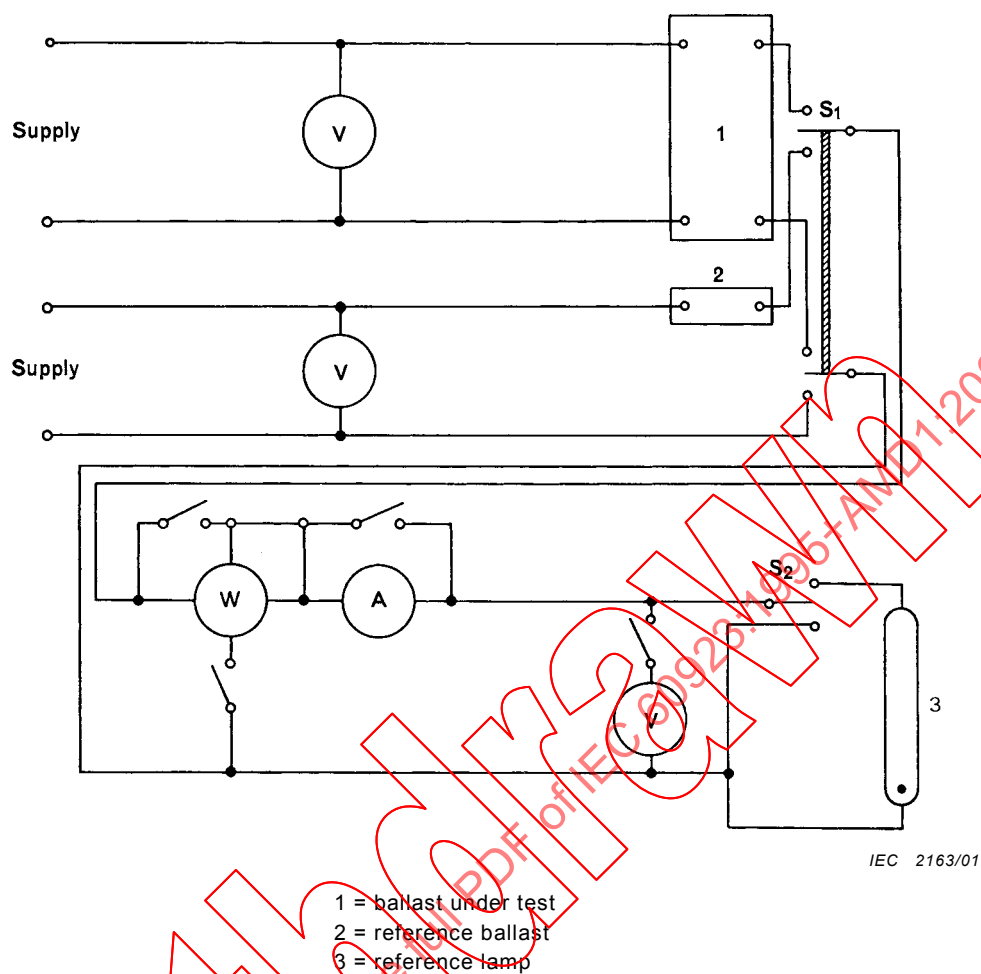


IEC 2163/01

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

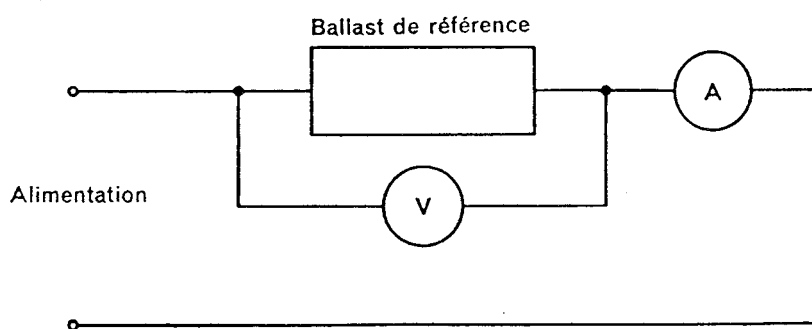
NOTE Lors de la mesure de la puissance, il n'est fait aucune correction pour la consommation propre du wattmètre. Les instruments de mesure non utilisés doivent être déconnectés ou mis en court-circuit. Une méthode permettant de commuter rapidement la lampe d'un ballast à l'autre est à l'étude.

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



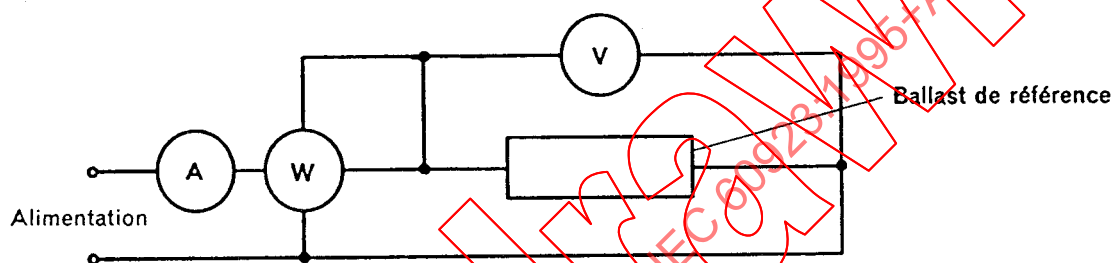
NOTE When measuring lamp wattage, no correction shall be made for the wattmeter consumption. Instruments not in use are to be short-circuited or switched off. A method for securing rapid switching of the lamp from one ballast to the other is under consideration.

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



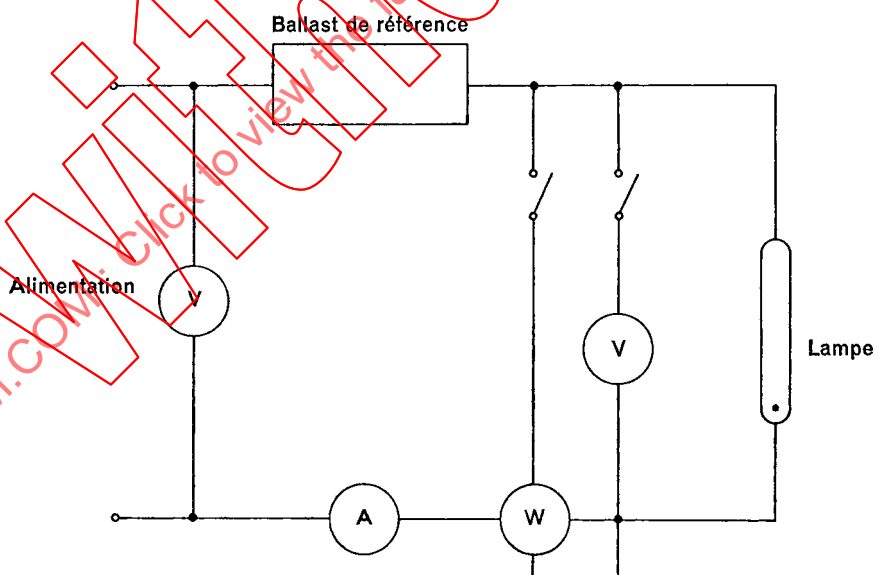
IEC 2164/01

Figure 3 – Circuit d'essai type pour la mesure du rapport tension/courant du ballast de référence



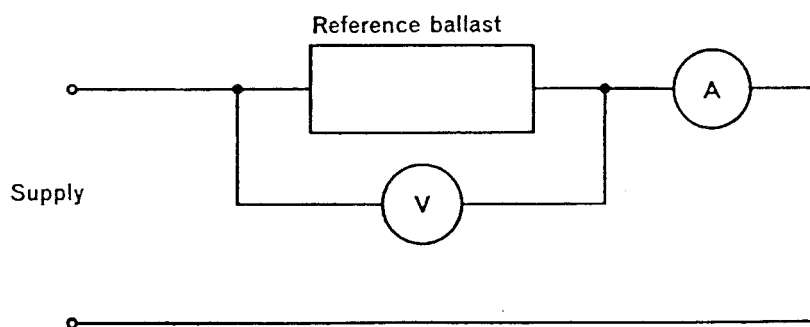
IEC 2165/01

Figure 4 – Circuit d'essai type pour la détermination du facteur de puissance du ballast de référence



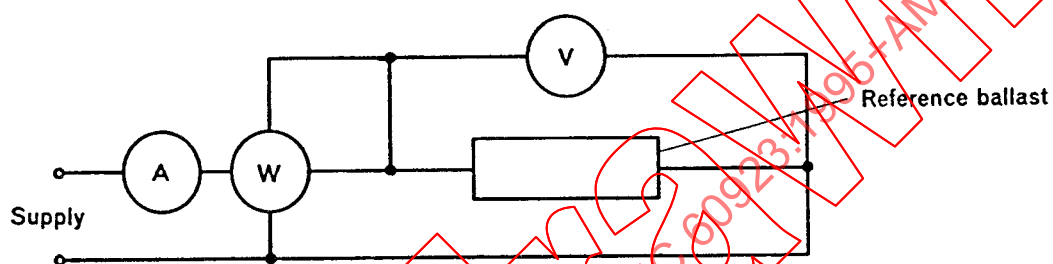
IEC 2166/01

Figure 5 – Circuit d'essai type pour la sélection des lampes de référence



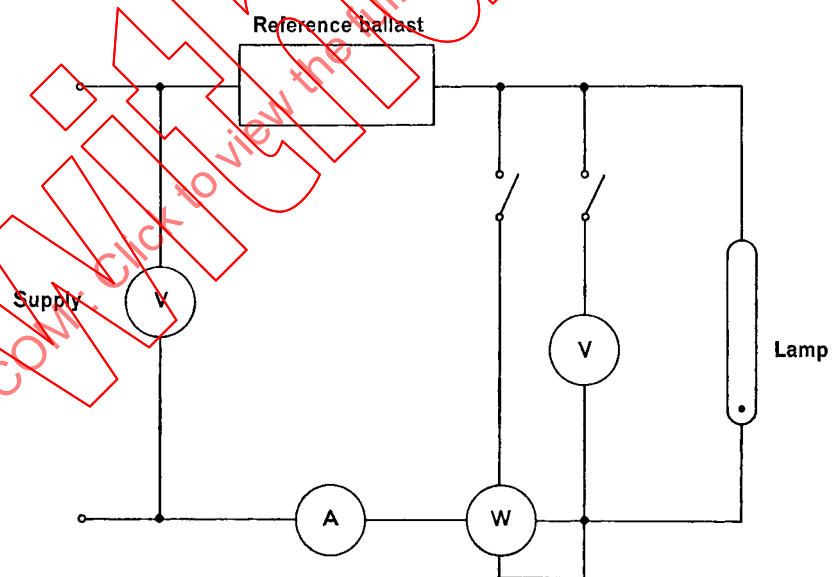
IEC 2164/01

Figure 3 – Recommended circuit for the measurement of voltage/current ratio of the reference ballast



IEC 2165/01

Figure 4 – Recommended circuit for the determination of power-factor of the reference ballast



IEC 2166/01

Figure 5 – Recommended circuit for the selection of reference lamps

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 Modèle général

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, et prévues 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 spécifications 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, la valeur de l'impédance ne doit pas varier de ± 3 % des valeurs indiquées dans la norme de la lampe concernée.

Annex A (normative)

Reference ballasts

A.1 Making

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 3 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 prescriptions 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:

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

A.2.3 Mesure du facteur de puissance

La figure 4 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 de la consommation propre de l'instrument de mesure.

A.2.4 Blindage ou protection magnétique

Le ballast de référence 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.

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 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 nécessaire à l'ajustement des caractéristiques doit être en circuit pendant l'essai d'échauffement et retirée lors de la mesure de 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 lampe à décharge qui répondraient aux prescriptions 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 le comportement de ces lampes. En conséquence, des ballasts de fabrication courante peuvent être utilisés comme ballasts de référence s'ils répondent aux conditions spécifiées dans cette annexe.

Figure 3 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.

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

A.2.3 Measurement of power-factor

Figure 4 gives a typical circuit for the determination of the power-factor. A suitable correction shall be made for instrument losses.

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.

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.

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

La figure 5 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 manufacturer's instruction.

Figure 5 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.

Annexe C (normative)

Conditions générales d'essais

C.1 Température ambiante

Tous les essais sont effectués 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 plage de tensions nominales d'alimentation ou de différentes tensions nominales d'alimentation, pour chacun des essais, la tension la plus défavorable 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 différents 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 en essai.

C.4 Stabilité de la lampe de référence

Afin d'assurer le maximum de stabilité à leurs caractéristiques, les lampes de référence sont disposées comme indiqué en B.2. La lampe doit avoir été portée à son régime normal 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 and 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 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 tension

Les circuits 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 courant

Les circuits courant doivent avoir une impédance suffisamment faible pour que la chute de tension totale qu'ils provoquent et qui comprend les impédances 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 essentiellement 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.

C.5 Instrument characteristics

C.5.1 Potential circuits

Potential circuits of instruments connected across the lamp shall not draw more than 0,5 % of the nominal lamp current.

C.5.2 Current circuits

Current circuits shall have a sufficiently low impedance such that the whole voltage drop, including the effect of the resistance of the instruments and cable, does not exceed 0,5 % of the nominal lamp voltage.

C.5.3 Measurement of r.m.s. values

Instruments intended for measuring r.m.s. values shall be free from errors due to waveform distortion.

C.6 Circuit resistance

The measuring circuit shall have a sufficiently low impedance such that the whole voltage drop, including the effect of cable resistance, does not exceed 0,5 % of the nominal lamp voltage.

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

D.1 Sélection de lampes de référence avec des tolérances plus larges

Les lampes à vapeur de sodium à haute pression (SHP) sont sujettes à des changements de caractéristiques chaque fois qu'elles sont mises en fonctionnement; en conséquence, le choix et la conservation de lampes stables avec tolérances étroites pour les essais de ballast deviennent difficile.

Cela a pour résultat que les prescriptions habituelles pour une lampe de référence comme spécifié en B.1.1 sont inadaptées et qu'il est nécessaire qu'une plus large tolérance sur les paramètres soit utilisée pour sélectionner les lampes de référence, comme spécifié en B.1.2.

D.2 Emploi d'un système de mesure dynamique pour la mesure des réglages du ballast (voir article 20)

Parce qu'une lampe SHP de référence est sujette à des changements de caractéristiques lorsqu'elle fonctionne successivement dans les circuits du ballast en essai et du ballast de référence, il est nécessaire de comparer la puissance de la lampe lorsqu'elle fonctionne sur chaque ballast, à une valeur présélectionnée de la tension de la lampe.

Des caractéristiques typiques de ballast pour lampe à vapeur de sodium à haute pression fonctionnant sur un ballast de référence et sur un ballast en essai, avec une impédance établie pour donner une tension nominale de la lampe à la limite maximale de puissance, sont montrées à la figure D.1. On voit également sur la figure D.1 une pente caractéristique de lampe à vapeur de sodium à haute pression et la valeur de la tension de lampe utilisée pour comparer les ballasts, qui est la tension théorique aux bornes de la lampe comme cela est spécifié sur la feuille de caractéristiques de lampe appropriée.

La pente caractéristique typique de la lampe SHP montre comment une lampe de référence idéalement stable fonctionnerait si on laissait la lampe s'échauffer jusqu'à son état stable sur chaque ballast, la pente de la ligne dépendant de la conception et de la fabrication de la lampe.

Faire la comparaison à la tension théorique aux bornes de la lampe à partir des mesures des caractéristiques du ballast obtenues dynamiquement, revient à comparer la puissance de la lampe à un endroit différent de la caractéristique du ballast en essai. Une différence de 5 % par rapport à la caractéristique du ballast de référence est équivalente à la différence de 7,5 % qui existerait en suivant la pente d'une lampe idéalement stable.

D.3 Facteurs de crête du courant lampe

Les lampes de références sélectionnées selon B.1.2 ne donnent pas de différences décelables significatives dans le facteur de crête du courant fourni à la lampe mesuré pour un ballast donné, même lorsqu'elles sont choisies aux limites extrêmes des tensions théoriques de lampes.