

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Energy performance of lamp controlgear –
Part 1: Controlgear for fluorescent lamps – Method of measurement to determine
the total input power of controlgear circuits and the efficiency of the controlgear**

**Performance énergétique des appareillages de lampes –
Partie 1: Appareillages des lampes à fluorescence – Méthode de mesure pour la
détermination de la puissance d'entrée totale des circuits d'appareillage et du
rendement des appareillages**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2011 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

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

A propos des publications CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Energy performance of lamp controlgear –
Part 1: Controlgear for fluorescent lamps – Method of measurement to determine
the total input power of controlgear circuits and the efficiency of the controlgear**

**Performance énergétique des appareillages de lampes –
Partie 1: Appareillages des lampes à fluorescence – Méthode de mesure pour la
détermination de la puissance d'entrée totale des circuits d'appareillage et du
rendement des appareillages**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

R

ICS 29.140.99

ISBN 978-2-88912-718-4

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references.....	5
3 Terms and definitions	6
4 General	8
4.1 Applicability	8
4.2 Declaration of ballast lumen factor	8
4.3 Dimmable controlgear.....	8
4.4 Multi-wattage and/or multi-lamp controlgear	8
4.5 Accuracy of measurement	8
4.6 Sampling of controlgear for testing.....	8
4.7 Number of samples.....	9
4.8 Conditioning of lamps	9
4.9 Test voltages and frequencies	9
5 Method of measurement and calculation of total input power of controlgear –lamp circuits and the efficiency of controlgear.....	9
5.1 Correction for ballast lumen factor	9
5.2 Method of measurement	9
5.3 Measurement and calculation of the total input power of magnetic wire wound controlgear – lamp circuits	10
5.4 Calculation of the efficiency of magnetic wire wound controlgear	10
5.5 Measurement and calculation of the total input power of electronic controlgear –lamp circuits.....	10
5.6 Calculation of the efficiency of electronic controlgear	12
5.7 Measuring the standby power.....	12
Annex A (normative) Energy performance measurement setup	13
Annex B (informative) Application of the reference ballast when assessing lamps in electronic operation.....	17
Bibliography	18
Figure 1 – Configuration of lamp and photocell sensor.....	12
Figure A.1 – Measurement of magnetic wire wound controlgear – lamp circuits.....	13
Figure A.2 – Measurement of a.c. supplied electronic controlgear – lamp circuits.....	14
Figure A.3 – Test setup for measuring standby power.....	14
Figure A.4 – Side view of light output measurement system	15
Figure A.5 – Top view of light output measurement system.....	15
Table 1 – Typical nominal electricity supply details for some regions.....	9

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENERGY PERFORMANCE OF LAMP CONTROLGEAR –**Part 1: Controlgear for fluorescent lamps –
Method of measurement to determine the total input power
of controlgear circuits and the efficiency of the controlgear**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62442-1 has been prepared by subcommittee 34C: Auxiliaries for lamps, of IEC technical committee 34: Lamps and related equipment.

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

FDIS	Report on voting
34C/987/FDIS	34C/996/RVD

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

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

A list of all parts of the IEC 62442 series, published under the general title *Energy performance of lamp controlgear*, can be found on the IEC website.

This standard has been drafted in response to support classification systems for lamp controlgear.

Consideration is being given to include in a future edition of this standard:

- Controlgear – high intensity discharge (HID) lamp circuits;
- Transformer or step-down converter – low voltage halogen lamp circuits;

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

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

ENERGY PERFORMANCE OF LAMP CONTROLGEAR –

Part 1: Controlgear for fluorescent lamps – Method of measurement to determine the total input power of controlgear circuits and the efficiency of the controlgear

1 Scope

This part of IEC 62442 defines a measurement and calculation method of the total input power for controlgear – lamp circuits when operating with their associated fluorescent lamp(s). The calculation method for the efficiency of the lamp controlgear is also defined. This International Standard applies to electrical controlgear lamp circuits consisting only of the controlgear and the lamp(s). It is intended for use on a.c. supplies up to 1 000 V at 50 Hz or 60 Hz.

NOTE Requirements for testing individual controlgear during production are not included.

It specifies the measurement method for the total input power and the calculation method of the controlgear efficiency for all controlgear used for domestic and normal commercial purposes operating with the following fluorescent lamps:

- linear fluorescent lamps;
- single-ended (compact) fluorescent lamps;
- other general purpose fluorescent lamps.

This International Standard does not apply to:

- controlgear which form an integral part of the lamp;
- controllable wire-wound magnetic controlgear;
- luminaires, which rely on additional optical performance aspects.

2 Normative references

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

IEC 60081, *Double-capped fluorescent lamps – Performance specifications*

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

IEC 60921:2004, *Ballasts for tubular fluorescent lamps – Performance requirements*

IEC 60929:2011, *AC and/or DC-supplied electronic control gear for tubular fluorescent lamps – Performance requirements*

IEC 61347-2-3, *Lamp control gear – Part 2-3: Particular requirements for a.c. and/or d.c. supplied electronic control gear for fluorescent lamps*

IEC 61347-2-8, *Lamp controlgear – Part 2-8: Particular requirements for ballasts for fluorescent lamps*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.1

nominal value

suitable approximate quantity value used to designate or identify a component, device or equipment

3.2

limiting value

the greatest or smallest admissible value of one of the quantities

3.3

rated value

quantity value for specified operating conditions of a component, device or equipment

The value and conditions are specified in the relevant standard or assigned by the manufacturer or responsible vendor

NOTE For the different kinds of operation, rated electrical values are given on the lamp data sheets as:

- rated electrical values under “electrical characteristics”, if the lamp is defined for 50 Hz / 60 Hz operation only,
- rated electrical values under “electrical characteristics”, if the lamp is defined for high frequency (≥ 20 kHz) operation only,
- rated electrical values and typical electrical values, if the lamp is defined simultaneously for 50 Hz / 60 Hz operation and high frequency operation
 - for 50 Hz / 60 Hz operation: rated electrical values under “electrical characteristics”, and
 - for high frequency operation: rated electrical values under “typical lamp characteristics”.

3.4

controlgear

one or more components between the supply and one or more lamps which may serve to transform the supply voltage, limit the current of the lamp(s) to the required value, provide starting voltage and preheating current, prevent cold starting, correct power factor or reduce radio interference

3.5

electromagnetic controlgear

controlgear which, by means of inductance, or a combination of inductance and capacitance, serves mainly to limit the current of the lamp(s) to the required value

Frequency of the lamp operation is the same as supply frequency.

3.6

electronic controlgear

a.c. and/or d.c. supplied to a.c. inverter including stabilizing elements for starting and operating one or more tubular fluorescent lamps, generally at high frequency

3.7

fluorescent lamp

discharge lamp of the low pressure mercury type, in which most of the light is emitted by one or several layers of phosphors excited by the ultra-violet radiation from the discharge

3.8

controlgear – lamp circuit

electrical circuit, or part thereof, normally built in a luminaire, consisting of the controlgear and lamp(s)

3.9

reference ballast

special ballast, either inductive for lamps for operation on a.c. mains frequencies, or resistive for lamps for operation on high frequency

It is designed for the purpose of providing comparison standards for use in testing ballasts, for the selection of reference lamps and for testing regular production lamps under standardized conditions. It is essentially characterized by the fact that, at its rated frequency, it has a stable voltage/current ratio which is relatively uninfluenced by variations in current, temperature and magnetic surroundings, as outlined in IEC 60929.

NOTE Annex B provides details of calculating the reference ballast characteristics and the method of operation with the reference ballast.

3.10

reference lamp

lamp selected for testing controlgear which, when associated with a reference controlgear, has electrical characteristics which are close to the rated values or typical lamp characteristics as stated in the relevant lamp standard

For details regarding the tolerances, see Clause B.2.

3.11

rated supply voltage of a controlgear

voltage specified by the controlgear manufacturer for a given controlgear that applies to a given operation condition

3.12

rated power of a lamp

P_{Lrated}

power, expressed in watts, of a given lamp type specified by the manufacturer or the supplier, the lamp being operated under specified conditions

3.13

ballast lumen factor

BLF

ratio of the light output of the reference lamp when the ballast under test is operated at its rated voltage, compared with the light output of the same lamp operated with the appropriate reference ballast supplied at its rated voltage and frequency

3.14

total input power

total power supplied to the controlgear – lamp circuit measured at rated input voltage

The rated power specified is related to a specific ballast lumen factor (BLF).

3.15

controlgear efficiency

$\eta_{controlgear}$

ratio between the summation of the rated lamp power(s) and the corrected to reference conditions input power of the controlgear – lamp circuit with possible sensors, network connections and other auxiliary loads disconnected

3.16

multi-lamp-power controlgear

controlgear designed for the operation of one lamp which could have different lamp power

3.17

multi-number-lamp controlgear

controlgear designed for the operation of more than one lamp

4 General

4.1 Applicability

The measurement and calculation methods of this standard shall only be used for controlgear which conforms to IEC 61347-2-3 or IEC 61347-2-8.

4.2 Declaration of ballast lumen factor

For every controlgear – lamp combination submitted for the test, the controlgear manufacturer shall declare the measured ballast lumen factor. The ballast lumen factor is defined in 3.13.

$$BLF = \frac{\text{Light}_{\text{test}}}{\text{Light}_{\text{ref}}} \quad (1)$$

where

$\text{Light}_{\text{ref}}$ is the light output of reference lamp connected to reference ballast measured by photocell meter reading;

$\text{Light}_{\text{test}}$ is the light output of the reference lamp connected to the controlgear under test measured by photocell meter reading.

The declared ballast lumen factor shall be in the range of 0,925 to 1,075. A controlgear with lower ballast lumen factor is not suitable for testing. The upper limit of 1,075 may be exceeded, if the value for maximum lamp operation current and maximum current in any lead to cathodes comply with the rated value in IEC 60081 and IEC 60901.

4.3 Dimmable controlgear

Sufficient cathode temperature shall be produced by the heating circuit at any possible dimming position within the available dimming range of the controlgear as specified by the relevant datasheet in IEC 60081 and IEC 60901.

Dimmable controlgear shall be measured at 100 % and 25 % lumen output of the operated lamp(s).

4.4 Multi-wattage and/or multi-lamp controlgear

If a controlgear is designed for the operation of one lamp with different lamp power then the test shall be carried out for each lamp type, the manufacturer shall declare for every lamp the relevant BLF. The test for multi-lamp controlgear shall be carried out with all possible combinations.

4.5 Accuracy of measurement

The accuracy of the measurements shall be in accordance with A.1.2 and A.1.7 of IEC 60929. The total accuracy of the measurement arrangement shall be within $\pm 1,5$ % for magnetic wire-wound controlgear – lamp circuits and $\pm 2,5$ %, for electronic controlgear – lamp circuits, including the accuracy of the photometric measurement.

4.6 Sampling of controlgear for testing

Tests in this standard are type tests. The requirements and tolerances specified in this standard are based on the testing of a type test sample submitted by the manufacturer for that purpose. This 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.

4.7 Number of samples

One specimen shall be tested.

4.8 Conditioning of lamps

Lamps shall be handled and stabilized as described in B.1.1 of IEC 60081 and B.1.1 of IEC 60901.

4.9 Test voltages and frequencies

Where the test voltage and frequency are not defined by national or regional requirements, the test voltage and the test frequency shall be the nominal voltage and the nominal frequency of the country or region for which the measurement is being determined $\pm 2\%$ (refer to Table 1).

Table 1 – Typical nominal electricity supply details for some regions

Country or region	Rated voltage and frequency ^{a, c}
Europe	230 V, 50 Hz
North America	120 V, 277 V, 60 Hz
Japan ^b	100 V, 50/60 Hz
China	220 V, 50 Hz
Australia and New Zealand	230 V, 50 Hz
^a Values are for single phase only. Some single phase supply voltages can be double the nominal voltage above (centre transformer tap). The voltage between two phases of a three-phase system is 1,73 times single phase values (e.g. 400 V for Europe). ^b "50 Hz" is applicable for the Eastern part and "60 Hz" for the Western part, respectively. ^c "If the manufacturer advises that for a marked voltage range a discrete value shall be used for measurement, this should be observed."	

5 Method of measurement and calculation of total input power of controlgear – lamp circuits and the efficiency of controlgear

5.1 Correction for ballast lumen factor

The total input power measured is corrected to a BLF of 0,95 for wire-wound magnetic controlgear and of 1,00 for high frequency (HF) electronic controlgear. Additionally tolerances of reference lamps are compensated.

5.2 Method of measurement

The measurements are carried out with the power meter connected to measure the total input power into the controlgear – lamp circuit, using:

- for magnetic wire wound controlgear – lamp circuits:
the conditions specified in A.6.1 of IEC 60921:2004 and the test circuit of Figure A.1;
- for a.c. supplied electronic controlgear – lamp circuits:
the conditions specified in A.6.2 of IEC 60921:2004, as far as applicable, and the test circuit of Figure A.2.

The value of the total input power ($P_{\text{tot.meas.}}$) is recorded when a steady state has been reached (controlgear temperature and lamp current stabilized).

The measurements with the controlgear under test in the controlgear – lamp circuit are to be made with the rated supply voltage. P_{Lrated} of a reference lamp, in some cases, may deviate from the nominal value of the lamp.

5.3 Measurement and calculation of the total input power of magnetic wire wound controlgear – lamp circuits

The measured total input power ($P_{tot.meas.}$) of a controlgear – lamp circuit is measured with one controlgear and a reference lamp (or the number of reference lamps the controlgear is designed to operate). The reference lamps shall conform to Annex D of IEC 60921:2004, in addition the lamp current shall not deviate more than 1 % of the rated lamp current.

The measured total input power ($P_{tot.meas.}$) is corrected to a BLF of 0,95 and corresponds to that value that would be given by the reference lamp with rated setting in order to minimize the error caused by the variation of the characteristics of the reference lamps used.

The corrected total input power of the ballast-lamp circuit ($P_{tot.ref.}$) is calculated using the following equation (2):

$$P_{tot.ref.} = P_{tot.meas.} \left(\frac{P_{Lref.meas.}}{P_{Lmeas.}} 0,95 \right) - (P_{Lref.meas.} - P_{Lrated}) \quad (2)$$

where

$P_{tot.ref.}$ is the total input power of the controlgear – lamp circuit under test corrected to comparable reference conditions (in watts);

$P_{tot.meas.}$ is the measured total input power into the controlgear – lamp circuit under test (in watts);

$P_{Lref.meas.}$ is the measured lamp power in the circuit with reference ballast (in watts);

$P_{Lmeas.}$ is the measured lamp power in the circuit with test controlgear (in watts);

$P_{Lrated.}$ is the rated lamp power of relevant reference lamp according to the lamp data sheet (in watts).

5.4 Calculation of the efficiency of magnetic wire wound controlgear

The ballast lumen factor of 0,95 for the light output of lamps operated with magnetic wire wound controlgear requires the calculation of the efficiency of the magnetic controlgear using equation (3):

$$\eta_{controlgear} = \left(\frac{P_{Lrated.}}{P_{tot.ref.}} 0,95 \right) \quad (3)$$

5.5 Measurement and calculation of the total input power of electronic controlgear – lamp circuits

The measured total input power ($P_{tot.meas.}$) of a controlgear – lamp circuit is measured with one controlgear and one reference lamp (or the number of reference lamps the controlgear is designed to operate). The reference lamps shall conform to Annex C of IEC 60929:2011, in addition the lamp current shall not deviate more than 1 % of the rated lamp current.

The comparison between the controlgear circuit with the controlgear under test and the controlgear – lamp circuit with reference ballast in accordance with A.6.1 or A.6.2, as far as applicable, of IEC 60921:2004 is made with the same reference lamp using a photocell positioned as shown in Figures A.4 and Figure A.5 for measuring the light output of the lamp. The measurements are carried out using the test circuit specified in Figure A.1.

NOTE 1 With electronic controlgear, measurements of power losses of the controlgear itself cannot be measured accurately. Therefore, only the total input power method (measuring whole ballast-lamp circuits) can be carried out.

NOTE 2 Measurement in the Ulbricht sphere is accepted as an alternative to the ones prescribed in Figure A.3 and Figure A.4. The diameter of the sphere should be at least A+200 mm. For parameter A, see Figure A.4. In case of doubt, the measurement using photocell (Figure A.3 and Figure A.4) should serve as reference.

The high frequency lamp current should be obtained with a tolerance of $\pm 1\%$ to that specified to the rated current in the lamp standard. At the end of this procedure, the measured high frequency lamp power ($P_{Lref.meas.}$) shall be within $\pm 2,5\%$ of the rated power of the lamp (see electrical characteristics on lamp data sheets).

After reaching stable conditions (controlgear temperature and lamp current stabilized), the measured value with the photocell is set at 100 %.

Under the same test conditions (positioning of the lamp and photocell unchanged) the controlgear under test is connected to the lamp circuit and operated until stable conditions again are reached.

The ratio of the light output of the lamp measured via the photocell when connected to the controlgear under test to the light output of the lamp when connected to the reference ballast shall be at least 92,5 %.

The total input power ($P_{tot.meas.}$) at the supply input of the controlgear under test is then measured.

The measured total input power ($P_{tot.meas.}$) into the controlgear – lamp circuit under test is corrected to a BLF of 1,00 ($Light_{ref.}/Light_{test}$) and to minimize the error caused by the variation of the characteristics of the reference lamp used ($P_{Lrated.}/P_{Lref.meas.}$). The total input power corrected ($P_{tot.ref.}$) of the controlgear – lamp circuit is calculated using the following equation (4):

$$P_{tot.ref.} = P_{tot.meas.} \times \frac{P_{Lrated.}}{P_{Lref.meas.}} \times \frac{Light_{ref.}}{Light_{test}} \quad (4)$$

where

$P_{tot.ref.}$ is the total input power of the controlgear – lamp circuit under test corrected to comparable reference conditions (in watts);

$P_{tot.meas.}$ is the measured total input power into the controlgear – lamp circuit under test (in watts);

$P_{Lrated.}$ is the rated lamp or typical HF power of relevant reference lamp according to the lamp data sheet (in watts);

$P_{Lref.meas.}$ is the measured lamp power in circuit with reference ballast (in watts);

$Light_{ref.}$ is the light output of reference lamp connected to reference ballast measured by photocell meter reading;

$Light_{test}$ is the light output of the reference lamp connected to the controlgear under test measured by photocell meter reading.

For comparison of the light output measurement with the reference ballast and the light output measurement with the controlgear under test, the light output measurement shall cover the entire lamp surface. HF operation lamps may be operated with 'hot' or with 'cold' electrodes. This will lead to a different light contribution from the lamp ends. It is therefore important that the light from the lamp ends and the light from the middle part of the lamp is weighed equally. The necessary condition is that the sensor is placed at the correct distance from the lamp. This can be achieved by placing the sensor as shown in Figure 1.

The test position of the lamps shall be in accordance with the given position in the relevant lamp standard IEC 60081 or IEC 60901.

The sensor signal X results from the luminosity Φx from the middle of the lamp, the sensor signal X' results from the luminosity $\Phi x'$ from the end of the lamp. The sensor signal resulting from the luminosity of the lamp is proportional to the inverted square of the distance between the sensor and the lamp:

$$X = \Phi x / R^2$$

$$X' = \Phi x' / R'^2$$

$$R' = R / \cos \alpha$$

The difference between X and X' resulting from the difference between R and R' shall be minimized. When a lamp is operated with 'cold' electrodes the light contribution from the lamp end will be significantly lower compared with a lamp operated with 'hot' electrodes over a distance of about 2 cm.

This leads to the following result:

$$X' = (\Phi x' / R^2) \cos^2 \alpha$$

$$\cos^2 \alpha > 0,95$$

$$\cos \alpha > 0,975 \quad \alpha < 13^\circ, \quad \tan \alpha < 0,23$$

$$\alpha \text{ is } 13^\circ (R=2L).$$

For the sensor, the angle of the incident radiation has no effect on the sensor signal strength (within the 13°), therefore no $\cos \alpha$ correction is used for the sensor.

When $R = 2L$, the error due to different contribution in light from centre of the lamp and lamp end is maximum 0,3 %.

Figure 1 shows the relation between X , X' , R , R' , Φx and $\Phi x'$.

NOTE 3 Light output measurements can be done without assistance of an accredited laboratory.

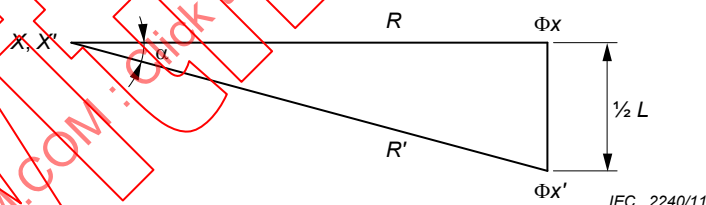


Figure 1 – Configuration of lamp and photocell sensor

5.6 Calculation of the efficiency of electronic controlgear

For the calculation of the efficiency of electronic controlgear, equation (5) should be used:

$$\eta_{\text{controlgear}} = \left(\frac{P_{\text{L rated.}}}{P_{\text{tot.ref.}}} \right) = \left(\frac{P_{\text{L ref.meas.}}}{P_{\text{tot.meas.}}} \times \frac{\text{Light}_{\text{test}}}{\text{Light}_{\text{ref.}}} \right) \quad (5)$$

5.7 Measuring the standby power

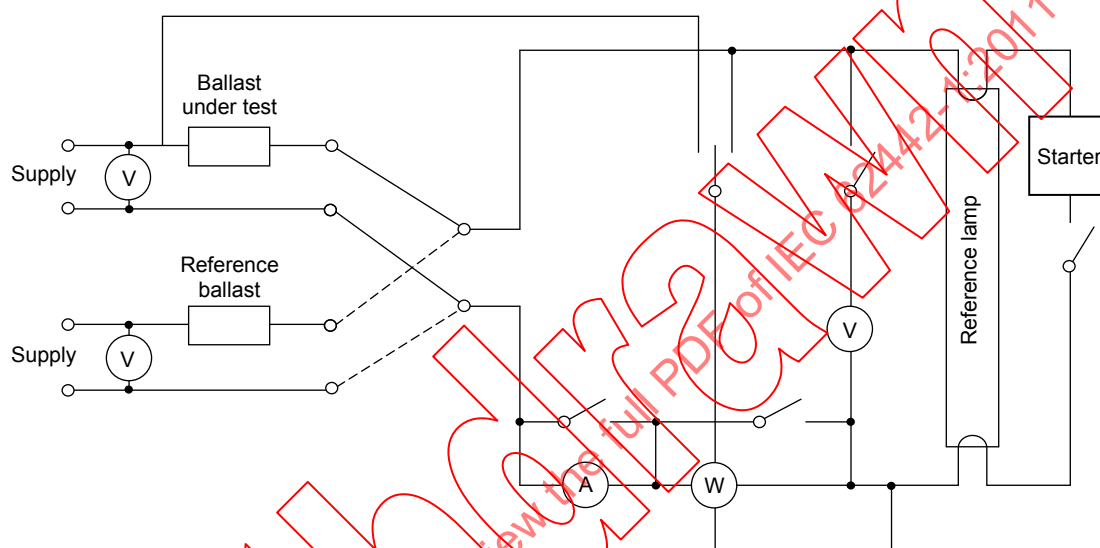
Standby power is measured for those controlgears which are permanently connected to the mains where the lamps are switched off via a control signal. Other controlgear doesn't have to be tested. The measurement setup is described in Figure A.3.

Annex A (normative)

Energy performance measurement setup

A.1 Measurement setup for magnetic wire wound controlgear

For the measurement of the total input power of magnetic controlgear and the measurement of the lamp power, the measurement setup of Figure A.1 should be used.



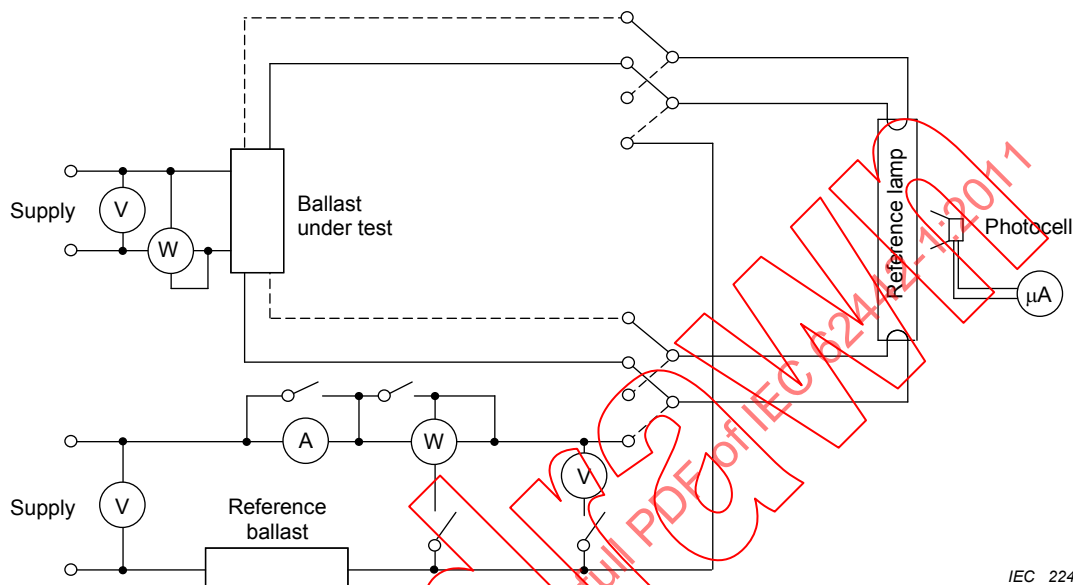
IEC 2241/11

Figure A.1 – Measurement of magnetic wire wound controlgear – lamp circuits

A.2 Measurement setup for electronic controlgear

A.2.1 Measurement of the total input power

For the measurement of the total input power of electronic controlgear, the measurement of the lamp power and the light output the measurement setup of Figure A.2 should be used.

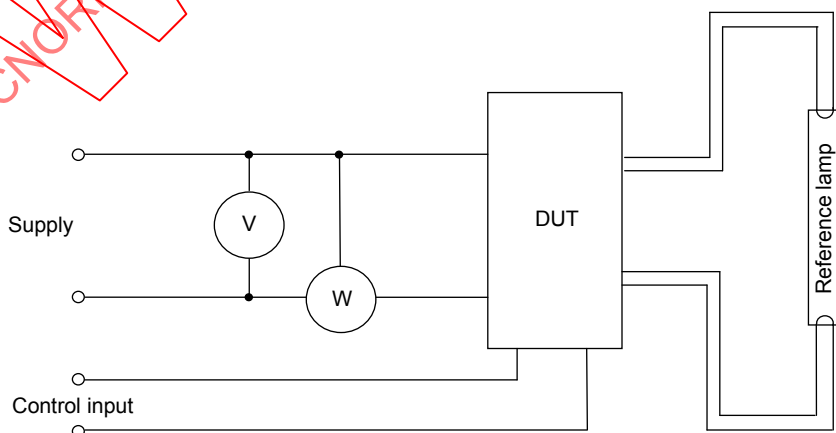


IEC 2242/11

Figure A.2 – Measurement of a.c. supplied electronic controlgear – lamp circuits

A.2.2 Measuring method of standby power

The controlgear is connected as shown in Figure A.3; for multi-number-lamp controlgear, all lamps are connected. Via the control input, a signal is given to switch the lamps off. After visually checking whether the lamps are switched off, the input power is measured at the rated supply voltage.

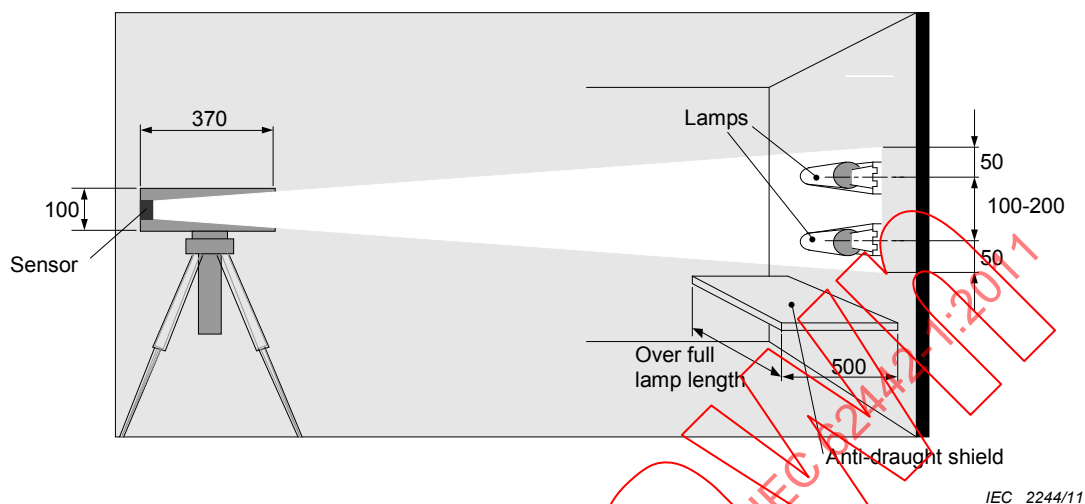


IEC 2243/11

Figure A.3 – Test setup for measuring standby power

A.2.3 Light output measurement

Figure A.4 and Figure A.5 show an example for the light output measurement of fluorescent lamps.



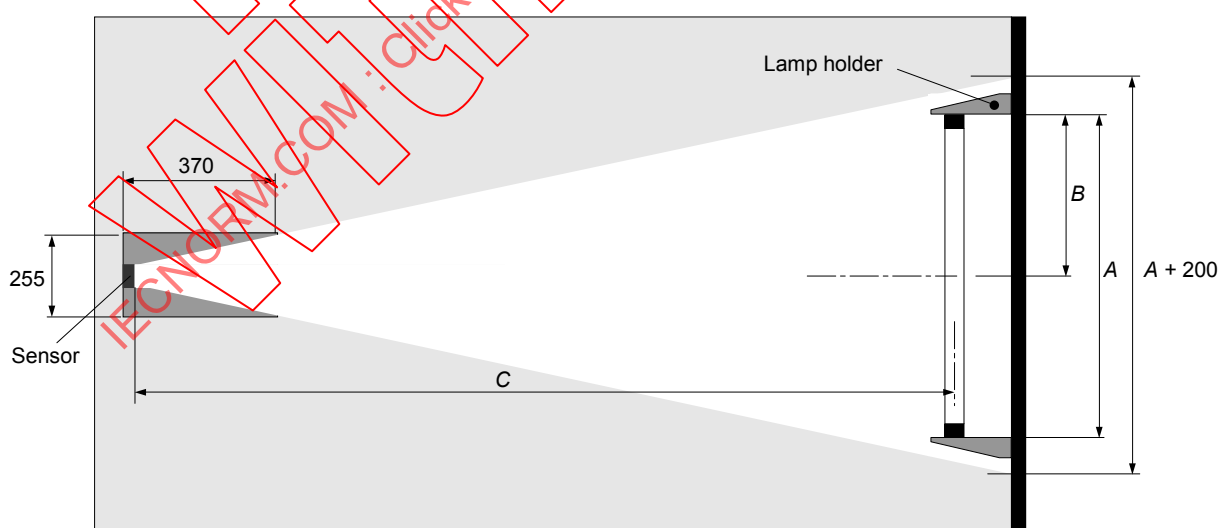
Dimensions in millimetres

NOTE 1 The sensors are in a box painted matt black internally to avoid reflected light. Lamps are placed horizontally for linear double capped fluorescent lamps. For other lamps, the test position according to the relevant lamp data sheet applies.

NOTE 2 The sensor view angle should be large enough to measure the total illuminance of the lamp(s) including the cathodes.

NOTE 3 The distance of the sensor to the lamp(s) should be at least twice the lamp length in order to ensure that the error, due to the different contributions of light from the centre of the lamp end, is a maximum of 0,3 %.

Figure A.4 – Side view of light output measurement system



Dimensions in millimetres

A = Lamp length

B = 1/2 lamp length

C = 2x lamp length

Figure A.5 – Top view of light output measurement system

Requirements for positioning in Figures A.4 and A.5:

- a) Figures A.4 and Figure A.5 are used both for single and two lamp controlgear.
- b) The same figures are used also for multi-number-lamp controlgear (3 or 4 lamps) with the following provisions.
 - The measuring position of the lamps is for four lamps: two lamps next to each other and two lamps above each other.
 - For three lamp controlgear, the measuring position is in the upper position, two lamps next to each other, and in the lower position, one lamp in the centre.

The minimum distance from the light sensor to the lamp is set at least at 1 m. However the sensor shall cover at least the lamp length plus 20 % of the lamp length.

For an amalgam lamp, care shall be taken that the reference measurements and test measurements are always taken in the same position.

Annex B (informative)

Application of the reference ballast when assessing lamps in electronic operation

B.1 Calculation of the reference ballast impedance

The characteristics of the high frequency reference ballast for lamps in electronic operation are deduced from the rated lamp voltage and rated lamp current of the relevant lamp data sheet. In order to achieve the rated values of the reference ballast, twice the rated lamp voltage is adjusted to the high frequency power supply. The rated current value, if not given on the lamp data sheet, should be provided by the lamp manufacturer. The value of the low inductance serial resistor is calculated from the rated lamp voltage and the rated lamp current. Definition 3.3 should be regarded in this respect.

B.2 Method of adjusting the lamp power

The reference ballast is represented with a low inductive resistor, which is calculated according Clause B.1 by taking into consideration definition 3.3.

After stabilization HF supply voltage is adjusted until the high frequency lamp current is within a tolerance of $\pm 1\%$ to that specified in the lamp standard. At the end of this procedure, the measured high frequency lamp power ($P_{\text{Lref.meas.}}$) shall be within $\pm 2,5\%$ of the rated or typical value.

Bibliography

IEC 62442-2____, *Energy performance of lamp controlgear – Part 2: Controlgear for high intensity discharge lamps (excluding fluorescent lamps) – Method of measurement to determine the efficiency of controlgear*¹

¹ Under consideration.

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 62442-1:2017

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	21
1 Domaine d'application	23
2 Références normatives	23
3 Termes et définitions	24
4 Généralités	26
4.1 Applicabilité	26
4.2 Déclaration du facteur de flux lumineux du ballast	26
4.3 Appareillages à intensité variable	26
4.4 Appareillages multi-puissances et/ou multi-lampes	27
4.5 Précision des mesures	27
4.6 Echantillonnage des appareillages pour les essais	27
4.7 Nombre d'échantillons	27
4.8 Conditionnement des lampes	27
4.9 Tensions et fréquences d'essai	27
5 Méthode de mesure et de calcul de la puissance d'entrée totale des circuits appareillage – lampe et du rendement des appareillages	28
5.1 Correction pour le facteur de flux lumineux du ballast	28
5.2 Méthode de mesure	28
5.3 Mesure et calcul de la puissance d'entrée totale des circuits appareillage bobiné magnétique – lampe	28
5.4 Calcul du rendement de l'appareillage bobiné magnétique	29
5.5 Mesure et calcul de la puissance d'entrée totale des circuits appareillage électronique – lampe	29
5.6 Calcul du rendement de l'appareillage électronique	31
5.7 Mesure de la puissance de veille	31
Annexe A (normative) Montage de mesure de la performance énergétique	32
Annexe B (informative) Application du ballast de référence lors de l'évaluation des lampes en fonctionnement électronique	37
Bibliographie	38
Figure 1 – Configuration de la lampe et du capteur à cellule photoélectrique	31
Figure A.1 – Mesure des circuits appareillage bobiné magnétique – lampe	32
Figure A.2 – Mesure des circuits appareillage électronique alimenté en courant alternatif – lampe	33
Figure A.3 – Montage d'essai pour la mesure de la puissance de veille	34
Figure A.4 – Vue latérale du système de mesure du flux lumineux	35
Figure A.5 – Vue de dessus du système de mesure du flux lumineux	35
Tableau 1 – Détails relatifs à l'alimentation en électricité nominale type pour certaines régions	27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DES APPAREILLAGES DE LAMPES –

**Partie 1: Appareillages des lampes à fluorescence –
Méthode de mesure pour la détermination de la puissance d'entrée
totale des circuits d'appareillage et du rendement des appareillages**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62442-1 a été établie par le sous-comité 34C: Appareils auxiliaires pour lampes, du comité d'études 34 de la CEI: Lampes et équipements associés.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
34C/987/FDIS	34C/996/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62442, publiées sous le titre général *Performance énergétique des appareillages de lampes*, est disponible sur le site web de la CEI.

La présente norme a été rédigée en réponse aux systèmes de classification relatifs aux appareillages de lampes.

Il est envisagé d'inclure dans une édition future de la présente norme:

- les circuits appareillage – lampe à décharge à haute intensité (DHI);
- les circuits transformateur ou convertisseur abaisseur – lampe à halogène basse tension.

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

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

PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DES APPAREILLAGES DE LAMPES –

Partie 1: Appareillages des lampes à fluorescence – Méthode de mesure pour la détermination de la puissance d'entrée totale des circuits d'appareillage et du rendement des appareillages

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62442 définit une méthode de mesure et de calcul de la puissance d'entrée totale pour les circuits appareillage – lampe fonctionnant avec la ou les lampes à fluorescence qui leur sont associées. La méthode de calcul du rendement des appareillages de lampe est également définie. La présente Norme internationale s'applique aux circuits constitués exclusivement d'appareillages électriques et de lampes. Elle s'applique à des alimentations alternatives de 1 000 V au maximum, à 50 Hz ou 60 Hz.

NOTE Les exigences pour les essais individuels des appareillages pendant la production ne sont pas incluses.

Elle spécifie la méthode de mesure de la puissance d'entrée totale et la méthode de calcul du rendement pour tous les appareillages à usage domestique et commercial normal, fonctionnant avec les lampes à fluorescence suivantes:

- lampes à fluorescence rectilignes;
- lampes à fluorescence (compactes) à culot unique;
- autres lampes à fluorescence universelles.

La présente Norme internationale ne s'applique pas:

- aux appareillages qui font partie intégrante de la lampe;
- aux appareillages magnétiques bobinés commandables;
- aux luminaires soumis à des aspects supplémentaires relatifs aux performances optiques.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60081, *Lampes à fluorescence à deux culots – Prescriptions de performance*

CEI 60901, *Lampes à fluorescence à culot unique – Prescriptions de performances*

CEI 60921:2004, *Ballasts pour lampes tubulaires à fluorescence – Exigences de performances*

CEI 60929:2011, *Appareillages électroniques alimentés en courant alternatif et/ou continu pour lampes tubulaires à fluorescence – Exigences de performances*

CEI 61347-2-3, *Appareillages de lampes – Partie 2-3: Exigences particulières pour les appareillages électroniques alimentés en courant alternatif et/ou en courant continu pour lampes fluorescentes*

CEI 61347-2-8, *Appareillages de lampes – Partie 2-8: Prescriptions particulières pour les ballasts pour lampes fluorescentes*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

valeur nominale

valeur approchée appropriée d'une grandeur, utilisée pour dénommer ou identifier un composant, un dispositif ou un matériel

3.2

valeur limite

la plus grande ou la plus petite valeur admissible de l'une des grandeurs

3.3

valeur assignée

valeur d'une grandeur correspondant à des conditions de fonctionnement spécifiées d'un composant, d'un dispositif ou d'un matériel

La valeur et les conditions sont spécifiées dans la norme applicable, ou attribuées par le fabricant ou le fournisseur compétent

NOTE Pour les différents types de fonctionnement, les valeurs électriques assignées sont données sur les feuilles de caractéristiques des lampes, de la façon suivante:

- valeurs électriques assignées dans les "caractéristiques électriques", si la lampe est définie pour un fonctionnement à 50 Hz / 60 Hz uniquement,
- valeurs électriques assignées dans les "caractéristiques électriques", si la lampe est définie pour un fonctionnement à haute fréquence (≥ 20 kHz) uniquement,
- valeurs électriques assignées et valeurs électriques types, si la lampe est définie simultanément pour un fonctionnement à 50 Hz / 60 Hz et pour un fonctionnement à haute fréquence
 - pour un fonctionnement à 50 Hz / 60 Hz: valeurs électriques assignées dans les "caractéristiques électriques", et
 - pour un fonctionnement à haute fréquence: valeurs électriques assignées dans les "caractéristiques de lampes types".

3.4

appareillage

composant unique ou ensemble de composants insérés entre l'alimentation et une ou plusieurs lampes, pouvant servir à transformer la tension d'alimentation, limiter le courant de la ou des lampes à la valeur requise, fournir la tension d'amorçage et le courant de préchauffage, empêcher le démarrage à froid, corriger le facteur de puissance, ou réduire les perturbations radioélectriques

3.5

appareillage électromagnétique

appareillage qui, via l'inductance, ou une combinaison de l'inductance et de la capacité, sert principalement à limiter le courant de la ou des lampes à la valeur requise

La fréquence de fonctionnement de la lampe est la même que la fréquence d'alimentation.

3.6

appareillage électronique

courant alternatif et/ou courant continu fourni(s) à l'onduleur en courant alternatif, comprenant des éléments de stabilisation pour l'amorçage et le fonctionnement d'une ou plusieurs lampes tubulaires à fluorescence, généralement à haute fréquence

3.7

lampe à fluorescence

lampe à vapeur de mercure à basse pression dans laquelle la plus grande partie de la lumière est émise par une ou plusieurs couches de substances luminescentes excitées par le rayonnement ultraviolet de la décharge

3.8

circuit appareillage – lampe

circuit électrique, ou partie de ce circuit, habituellement intégré à un luminaire, comprenant l'appareillage et la ou les lampe(s)

3.9

ballast de référence

ballast spécial, qui est soit inductif pour les lampes pour fonctionnement aux fréquences du réseau courant alternatif, soit résistif pour les lampes pour fonctionnement à haute fréquence

Il est conçu pour fournir un élément normalisé de comparaison pour l'essai des ballasts, pour la sélection des lampes de référence et pour le contrôle des lampes en cours de production, dans des conditions normalisées. Il est caractérisé essentiellement, à sa fréquence assignée, par un rapport tension/courant stable qui n'est relativement pas influencé par les variations de courant, de température et de l'environnement magnétique, comme indiqué dans la CEI 60929

NOTE L'Annexe B fournit des détails relatifs au calcul des caractéristiques du ballast de référence et à la méthode de fonctionnement avec le ballast de référence.

3.10

lampe de référence

lampe sélectionnée en vue de l'essai d'un appareillage et qui, lorsqu'elle est associée à un appareillage de référence, présente des caractéristiques électriques qui se rapprochent des valeurs assignées ou des caractéristiques de lampes types définies dans la norme relative à la lampe concernée

Pour les détails concernant les tolérances, voir l'Article B.2.

3.11

tension d'alimentation assignée d'un appareillage

tension spécifiée par le fabricant de l'appareillage pour un appareillage donné, utilisé dans des conditions de fonctionnement données

3.12

puissance assignée d'une lampe

$P_{\text{assignée}}$
puissance, exprimée en watts, d'un type de lampe donné spécifié par le fabricant ou le fournisseur et fonctionnant dans des conditions spécifiées

3.13

facteur de flux lumineux d'un ballast

BLF, *ballast lumen factor*

rapport du flux lumineux d'une lampe de référence lorsque le ballast soumis à essai fonctionne à sa tension assignée, comparé au flux lumineux de la même lampe fonctionnant avec le ballast de référence approprié, alimenté à sa tension et à sa fréquence assignées

3.14

puissance d'entrée totale

puissance totale fournie au circuit appareillage – lampe, mesurée à la tension d'entrée assignée

La puissance assignée spécifiée est liée à un facteur de flux lumineux d'un ballast (BLF) spécifique.

3.15

rendement de l'appareillage

$\eta_{\text{appareillage}}$

rapport entre la somme de la ou des puissance(s) assignée(s) de la lampe et la puissance d'entrée corrigée par rapport aux conditions de référence du circuit appareillage – lampe avec les éventuels capteurs, connexions réseau et autres charges auxiliaires déconnectés

3.16

appareillage multi-puissances de lampe

appareillage conçu pour faire fonctionner une lampe qui peut avoir différentes puissances de lampe

3.17

appareillage multi-lampes

appareillage conçu pour faire fonctionner plus d'une lampe

4 Généralités

4.1 Applicabilité

Les méthodes de mesure et de calcul spécifiées dans la présente norme doivent uniquement être utilisées pour les appareillages conformes à la CEI 61347-2-3 ou à la CEI 61347-2-8.

4.2 Déclaration du facteur de flux lumineux du ballast

Pour chaque combinaison d'appareillage et de lampe soumise à essai, le fabricant de l'appareillage doit déclarer le facteur de flux lumineux du ballast mesuré. Le facteur de flux lumineux du ballast est défini en 3.13.

$$BLF = \frac{\text{Lumière}_{\text{essai}}}{\text{Lumière}_{\text{réf}}} \quad (1)$$

où

$\text{Lumière}_{\text{réf}}$ est le flux lumineux de la lampe de référence branchée au ballast de référence, relevé au compteur à cellule photoélectrique;

$\text{Lumière}_{\text{essai}}$ est le flux lumineux de la lampe de référence branchée à l'appareillage soumis à essai, relevé au compteur à cellule photoélectrique.

Le facteur de flux lumineux du ballast déclaré doit être compris dans une plage de 0,925 à 1,075. Un appareillage avec un facteur de flux lumineux du ballast inférieur ne convient pas à l'essai. La limite supérieure de 1,075 peut être dépassée si la valeur maximale du courant de fonctionnement de la lampe et la valeur maximale du courant passant dans n'importe quel fil relié aux cathodes sont conformes à la valeur assignée spécifiée dans la CEI 60081 et la CEI 60901.

4.3 Appareillages à intensité variable

Une température de cathode suffisante doit être délivrée par le circuit de chauffage à toutes les gradations d'intensité possibles dans la plage de gradation disponible pour l'appareillage, tel que spécifié dans la feuille de caractéristiques correspondante dans la CEI 60081 et la CEI 60901.

Les appareillages à intensité variable doivent être mesurés à des flux lumineux de 100 % et de 25 % de la ou des lampes en fonctionnement.

4.4 Appareillages multi-puissances et/ou multi-lampes

Si un appareillage est conçu pour faire fonctionner une lampe avec différentes puissances de lampe, l'essai doit alors être réalisé pour chaque type de lampe, et le fabricant doit déclarer le facteur de flux lumineux de ballast applicable à chaque lampe. L'essai pour les appareillages multi-lampes doit être effectué avec toutes les combinaisons possibles.

4.5 Précision des mesures

La précision des mesures doit être conforme à A.1.2 et A.1.7 de la CEI 60929. La précision totale de l'installation de mesure doit être de $\pm 1,5$ % pour les circuits appareillage bobiné magnétique – lampe et de $\pm 2,5$ % pour les circuits appareillage électronique – lampe, y compris la précision de la mesure photométrique.

4.6 Echantillonnage des appareillages pour les essais

Les essais décrits dans la présente norme sont des essais de type. Les exigences et les tolérances spécifiées dans la présente norme se rapportent à l'essai d'un échantillon d'essai de type présenté en tant que tel par le fabricant. Il convient que cet échantillon soit constitué d'unités présentant des caractéristiques typiques de la production du fabricant, et qu'il soit aussi proche que possible des valeurs médianes de la production.

4.7 Nombre d'échantillons

Un échantillon doit être soumis à essai.

4.8 Conditionnement des lampes

Les lampes doivent être manipulées et stabilisées comme décrit en B.1.1 de la CEI 60081 et en B.1.1 de la CEI 60901.

4.9 Tensions et fréquences d'essai

Lorsque la tension et la fréquence d'essai ne sont pas définies par des exigences nationales ou régionales, la tension d'essai et la fréquence d'essai doivent être la tension nominale et la fréquence nominale du pays ou de la région pour lequel (laquelle) la mesure est déterminée ± 2 % (voir Tableau 1).

Tableau 1 – Détails relatifs à l'alimentation en électricité nominale type pour certaines régions

Pays ou région	Tension et fréquence assignées ^{a, c}
Europe	230 V, 50 Hz
Amérique du Nord	120 V, 277 V, 60 Hz
Japon ^b	100 V, 50/60 Hz
Chine	220 V, 50 Hz
Australie et Nouvelle-Zélande	230 V, 50 Hz
^a Les valeurs sont valables en monophasé uniquement. Certaines tensions d'alimentation monophasées peuvent être le double de la tension nominale ci-dessus (prise de transformateur centrale). La tension entre deux phases d'un système triphasé correspond à 1,73 fois les valeurs en monophasé (par exemple 400 V pour l'Europe). ^b "50 Hz" est applicable pour la partie est du pays, et "60 Hz" pour la partie ouest. ^c Si le fabricant recommande que, pour une plage de tensions marquée, une valeur discrète doit être utilisée pour la mesure, il convient que cela soit respecté.	

5 Méthode de mesure et de calcul de la puissance d'entrée totale des circuits appareillage – lampe et du rendement des appareillages

5.1 Correction pour le facteur de flux lumineux du ballast

La puissance d'entrée totale mesurée est corrigée pour un facteur de flux lumineux de ballast de 0,95 pour les appareillages magnétiques bobinés et de 1,00 pour les appareillages électroniques à haute fréquence (HF). Les tolérances supplémentaires des lampes de référence sont compensées.

5.2 Méthode de mesure

Effectuer les mesures avec le wattmètre branché, afin de mesurer la puissance d'entrée totale dans le circuit appareillage – lampe, en utilisant:

- pour les circuits appareillage bobiné magnétique – lampe:
les conditions spécifiées en A.6.1 de la CEI 60921:2004 et le circuit d'essai représenté à la Figure A.1;
- pour les circuits appareillage électronique alimenté en courant alternatif – lampe:
les conditions spécifiées en A.6.2 de la CEI 60921:2004, dans la mesure où elles sont applicables, et le circuit d'essai représenté à la Figure A.2.

Relever la valeur de la puissance d'entrée totale ($P_{\text{mes.tot.}}$) en régime établi (température de l'appareillage et courant de lampe stabilisés).

Les mesures portant sur l'appareillage soumis à essai dans le circuit appareillage – lampe doivent être effectuées avec la tension d'alimentation assignée. La $P_{\text{Lassignée}}$ d'une lampe de référence peut, dans certains cas, dévier de la valeur nominale de la lampe.

5.3 Mesure et calcul de la puissance d'entrée totale des circuits appareillage bobiné magnétique – lampe

Mesurer la puissance d'entrée totale ($P_{\text{mes.tot.}}$) d'un circuit appareillage – lampe avec un appareillage et une lampe de référence (ou le nombre de lampes de référence avec lequel l'appareillage est conçu pour fonctionner). Les lampes de référence doivent être conformes à l'Annexe D de la CEI 60921:2004; en outre, le courant de la lampe ne doit pas dévier de plus de 1 % par rapport au courant assigné de la lampe.

Corriger la puissance d'entrée totale mesurée ($P_{\text{mes.tot.}}$) pour un facteur de flux lumineux de ballast de 0,95. La puissance d'entrée totale mesurée correspond à la valeur qui serait fournie par la lampe de référence dans la configuration assignée, afin de réduire le plus possible l'erreur causée par la variation des caractéristiques des lampes de référence utilisées.

Calculer la puissance d'entrée totale corrigée du circuit ballast-lampe ($P_{\text{réf.tot.}}$) à l'aide de l'équation (2) suivante:

$$P_{\text{réf.tot.}} = P_{\text{mes.tot.}} \left(\frac{P_{\text{Lmes.réf.}}}{P_{\text{Lmes.}}} 0,95 \right) - (P_{\text{Lmes.réf.}} - P_{\text{Lassignée}}) \quad (2)$$

où

$P_{\text{réf.tot.}}$ est la puissance d'entrée totale du circuit appareillage – lampe soumis à essai, corrigée par rapport à des conditions de référence comparables (en watts);

$P_{\text{mes.tot.}}$ est la puissance d'entrée totale mesurée dans le circuit appareillage – lampe soumis à essai (en watts);

$P_{\text{Lmes.réf.}}$ est la puissance de la lampe mesurée dans le circuit avec le ballast de référence (en watts);

$P_{Lmes.}$ est la puissance de la lampe mesurée dans le circuit avec l'appareillage soumis à essai (en watts);

$P_{Lassignée}$ est la puissance assignée de la lampe de référence correspondante, selon la feuille de caractéristiques de la lampe (en watts).

5.4 Calcul du rendement de l'appareillage bobiné magnétique

Le facteur de flux lumineux du ballast de 0,95 pour les flux lumineux des lampes fonctionnant avec l'appareillage bobiné magnétique nécessite le calcul du rendement de l'appareillage magnétique à l'aide de l'équation (3):

$$\eta_{\text{appareillage}} = \left(\frac{P_{Lassignée}}{P_{\text{réf.tot.}}} 0,95 \right) \quad (3)$$

5.5 Mesure et calcul de la puissance d'entrée totale des circuits appareillage électronique – lampe

Mesurer la puissance d'entrée totale ($P_{\text{mes.tot.}}$) d'un circuit appareillage – lampe avec un appareillage et une lampe de référence (ou le nombre de lampes de référence avec lequel l'appareillage est conçu pour fonctionner). Les lampes de référence doivent être conformes à l'Annexe C de la CEI 60929:2011; en outre, le courant de la lampe ne doit pas dévier de plus de 1 % par rapport au courant assigné de la lampe.

La comparaison entre le circuit d'appareillage associé à l'appareillage soumis à essai et le circuit appareillage – lampe associé au ballast de référence conformément à A.6.1 ou A.6.2 de la CEI 60921:2004, dans la mesure où ils s'appliquent, est effectuée avec la même lampe de référence à l'aide d'une cellule photoélectrique positionnée comme représenté aux Figures A.4 et A.5 pour la mesure du flux lumineux de la lampe. Les mesures sont effectuées à l'aide du circuit d'essai spécifié à la Figure A.1.

NOTE 1 Dans le cas de l'appareillage électronique, les mesures des pertes de puissance de l'appareillage lui-même ne peuvent pas être effectuées avec précision. Par conséquent, seule la méthode de la puissance d'entrée totale (mesurant l'intégralité des circuits ballast-lampe) peut être appliquée.

NOTE 2 La mesure dans la sphère d'Ulbricht est acceptée comme une alternative aux mesures spécifiées sur la Figure A.3 et la Figure A.4. Il convient que le diamètre de la sphère soit d'au moins A+200 mm. Pour le paramètre A, voir la Figure A.4. En cas de doute, il convient que la mesure utilisant la cellule photoélectrique (Figure A.3 et Figure A.4) soit la référence.

Il convient que le courant de lampe à haute fréquence soit obtenu avec une tolérance de $\pm 1 \%$ par rapport à celui spécifié pour le courant assigné dans la norme applicable à la lampe. A la fin de cette procédure, la puissance de la lampe à haute fréquence mesurée ($P_{Lmes.réf.}$) doit être de $\pm 2,5 \%$ de la puissance assignée de la lampe (voir les caractéristiques électriques sur les feuilles de caractéristiques de la lampe).

Une fois que des conditions stables sont atteintes (température de l'appareillage et courant de la lampe stabilisés), fixer la valeur mesurée avec la cellule photoélectrique sur 100 %.

Dans les mêmes conditions d'essai (positionnement de la lampe et de la cellule photoélectrique inchangé), brancher l'appareillage soumis à essai au circuit de la lampe et le faire fonctionner jusqu'à ce que des conditions stables soient de nouveau atteintes.

Le rapport entre le flux lumineux, mesuré à l'aide de la cellule photoélectrique, de la lampe branchée à l'appareillage soumis à essai, et le flux lumineux de la lampe branchée au ballast de référence doit être d'au moins 92,5 %.

Mesurer ensuite la puissance d'entrée totale ($P_{\text{mes.tot.}}$) à l'alimentation de l'appareillage soumis à essai.

Corriger la puissance d'entrée totale mesurée ($P_{\text{mes.tot.}}$) dans le circuit appareillage – lampe soumis à essai pour un facteur de flux lumineux de ballast de 1,00 ($\text{Lumière}_{\text{réf.}}/\text{Lumière}_{\text{essai}}$), afin de réduire le plus possible l'erreur causée par la variation des caractéristiques de la lampe de référence utilisée ($P_{\text{Lassignée}}/P_{\text{Lmes.réf.}}$). Calculer la puissance d'entrée totale corrigée du circuit appareillage – lampe ($P_{\text{réf.tot.}}$) à l'aide de l'équation (4) suivante:

$$P_{\text{réf.tot.}} = P_{\text{mes.tot.}} \times \frac{P_{\text{Lassignée}}}{P_{\text{Lmes.réf.}}} \times \frac{\text{Lumière}_{\text{réf.}}}{\text{Lumière}_{\text{essai}}} \quad (4)$$

où

- $P_{\text{réf.tot.}}$ est la puissance d'entrée totale du circuit appareillage – lampe soumis à essai, corrigée par rapport à des conditions de référence comparables (en watts);
- $P_{\text{mes.tot.}}$ est la puissance d'entrée totale mesurée dans le circuit appareillage – lampe soumis à essai (en watts);
- $P_{\text{Lassignée}}$ est la puissance HF assignée ou type de la lampe de référence correspondante, selon la feuille de caractéristiques de la lampe (en watts);
- $P_{\text{Lmes.réf.}}$ est la puissance de la lampe mesurée dans le circuit avec le ballast de référence (en watts);
- $\text{Lumière}_{\text{réf.}}$ est le flux lumineux de la lampe de référence branchée au ballast de référence, relevé au compteur à cellule photoélectrique;
- $\text{Lumière}_{\text{essai}}$ est le flux lumineux de la lampe de référence branchée à l'appareillage soumis à essai, relevé au compteur à cellule photoélectrique.

Afin de comparer la mesure du flux lumineux associée au ballast de référence et la mesure du flux lumineux associée à l'appareillage soumis à essai, la mesure du flux lumineux doit couvrir l'intégralité de la surface de la lampe. Les lampes à fonctionnement HF peuvent fonctionner avec des électrodes « chaudes » ou « froides ». Cela produira un apport de lumière différent depuis les extrémités de la lampe. Par conséquent, il est important de pondérer équitablement la lumière en provenance des extrémités de la lampe et la lumière provenant de la partie médiane de la lampe. La condition nécessaire est que le capteur soit placé à la distance correcte de la lampe. Cette condition peut être obtenue en plaçant le capteur comme représenté à la Figure 1.

La position d'essai des lampes doit être conforme à la position indiquée dans la norme CEI 60081 ou CEI 60901 applicable à la lampe.

Le signal du capteur X est produit par la luminosité Φx provenant du milieu de la lampe, le signal du capteur X' est produit par la luminosité $\Phi x'$ provenant de l'extrémité de la lampe. Le signal du capteur produit par la luminosité de la lampe est proportionnel au carré inverse de la distance entre le capteur et la lampe:

$$X = \Phi x / R^2$$

$$X' = \Phi x' / R'^2$$

$$R' = R / \cos \alpha$$

La différence entre X et X' résultant de la différence entre R et R' doit être réduite le plus possible. Lorsqu'une lampe fonctionne avec des électrodes « froides », l'apport de lumière provenant de l'extrémité de la lampe sera significativement inférieur à celui d'une lampe fonctionnant avec des électrodes « chaudes » sur une distance d'environ 2 cm.

Cela conduit au résultat suivant:

$$X' = (\Phi x' / R^2) \cos^2 \alpha$$

$$\cos^2 \alpha > 0,95$$

$$\cos \alpha > 0,975 \quad \alpha < 13^\circ, \quad \tan \alpha < 0,23$$

$$\alpha \text{ est } 13^\circ (R=2L).$$

Pour le capteur, l'angle du rayonnement incident n'a aucun effet sur la force du signal du capteur (jusqu'à 13°); par conséquent, aucune correction de cosinus α n'est utilisée pour le capteur.

Lorsque $R = 2L$, l'erreur due à l'apport de lumière différent depuis le centre de la lampe et l'extrémité de la lampe est de 0,3 % au maximum.

La Figure 1 montre la relation entre X, X', R, R', Φ_x et $\Phi_{x'}$.

NOTE 3 Les mesures du flux lumineux peuvent être effectuées sans l'assistance d'un laboratoire accrédité.

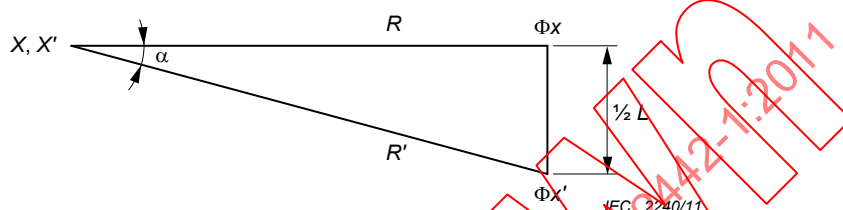


Figure 1 – Configuration de la lampe et du capteur à cellule photoélectrique

5.6 Calcul du rendement de l'appareillage électronique

Pour calculer le rendement de l'appareillage électronique, il convient d'utiliser l'équation (5):

$$\eta_{\text{appareillage}} = \left(\frac{P_{\text{Lassignée}}}{P_{\text{réf.tot.}}} \right) = \left(\frac{P_{\text{mes.réf.}}}{P_{\text{mes.tot.}}} \times \frac{\text{Lumière}_{\text{essai}}}{\text{Lumière}_{\text{réf.}}} \right) \quad (5)$$

5.7 Mesure de la puissance de veille

La puissance de veille est mesurée pour les appareillages qui sont branchés en permanence au réseau, tandis que les lampes sont éteintes par l'intermédiaire d'un signal de commande. Les autres appareillages ne doivent pas être soumis à essai. Le montage de mesure est décrit à la Figure A.3.