

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

Publication 82

Première édition — First edition

1956

**Recommandations concernant les ballasts
pour lampes à fluorescence**

**Recommendations for Ballasts
for fluorescent Lamps**



Droits de reproduction réservés — Copyright all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60082:1956

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

Publication 82

Première édition — First edition

1956

**Recommandations concernant les ballasts
pour lampes à fluorescence**

**Recommendations for Ballasts
for fluorescent Lamps**



Droits de reproduction réservés — Copyright all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
CHAPITRE	
1 Objet et domaine d'application	8
2 Définitions	8
3 Marquage	10
4 Caractéristiques de fonctionnement	12
ANNEXE	
I Types de lampes et caractéristiques	22
II Ballast de référence	24
III Lampe de référence	26
IV Essais	26

CONTENTS

FOREWORD	5
PREFACE	5
SECTION	
1 Purpose and scope	9
2 Definitions	9
3 Marking	11
4 Ballast performance	13
ANNEX	
I Lamp types and characteristics	23
II Reference ballasts	25
III Reference lamp	27
IV Testing	27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RECOMMANDATIONS CONCERNANT LES BALLASTS
POUR LAMPES A FLUORESCENCE**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux
- 3) Dans le but d'encourager cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but

PRÉFACE

Le Comité d'Etudes n° 34 — Lampes et équipements associés, qui a été établi par le Comité d'Action lors de sa réunion à Stockholm en octobre 1948, a constitué un sous-comité n° 34 C — Accessoires pour l'éclairage fluorescent, en vue d'entreprendre la préparation de recommandations internationales pour les équipements auxiliaires des lampes à fluorescence, interrupteurs d'amorçage compris Un comité d'Experts (COMEX) fut désigné pour établir un projet Sur la recommandation du COMEX, le sous-comité 34 C décida lors de sa réunion de Londres, en novembre 1952, de poursuivre l'établissement d'un document limité dans son objet aux ballasts pour lampes à fluorescence à électrodes préchauffées

Ce document fut diffusé en janvier 1953 sous la Règle des Six Mois, mais à la suite des commentaires reçus, il fut décidé de préparer un nouveau projet, lequel fut soumis à la Règle des Six Mois en juin 1954 Le vote donna 13 approbations et aucun rejet Sept pays envoyèrent des remarques

Lors de sa réunion de Philadelphie en septembre 1954, le sous-comité 34 C s'accorda par ailleurs sur un certain nombre d'amendements Pour tenir compte de ceux-ci, ainsi que des remarques reçues, un projet final a été dressé, qui a été diffusé selon la Procédure des Deux Mois, en avril 1955 Treize pays votèrent en faveur de ce projet et aucun contre Les Comités Nationaux des pays suivants soumièrent de plus des commentaires

Autriche	Pays-Bas
Belgique	République fédérale allemande
Finlande	Suède
France	Yougoslavie
Noirvège	

La plupart des remarques avaient un caractère rédactionnel et ont été retenues Les autres, avec l'accord du président du Comité d'Etudes n° 34, seront discutées lors de la préparation de la seconde édition

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RECOMMENDATIONS FOR BALLASTS FOR
FLUORESCENT LAMPS**

FOREWORD

- (1) The formal decisions or agreements of the I E C on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with
- (2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense
- (3) In order to promote this international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit
- (4) The desirability is recognised of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end

PREFACE

The Technical Committee No 34— Lamps and related Equipment, which was set up by the Committee of Action at its meeting at Stockholm in October, 1948, appointed a committee, No 34 C—Auxiliaries for fluorescent lighting, to undertake the preparation of an international recommendation for auxiliary apparatus for fluorescent lamps, including starters. A committee of experts (COMEX) was appointed to make preliminary proposals. On the recommendation of COMEX, Sub-Committee 34 C decided at its meeting in London, in November, 1952, to proceed with the drafting of a document limited in scope to ballasts for use with fluorescent lamps with preheated cathodes.

This document was circulated in January, 1953, under the Six Months' Rule, but as a result of comments received, it was decided to prepare a new draft, and this was circulated under the Six Months' Rule in June, 1954. The result of the voting on the latter draft was 13 countries for approval and none against. Seven countries submitted comments.

The final draft, taking into account the comments received and some amendments provisionally agreed at the meeting of Sub-Committee 34 C in Philadelphia in September, 1954, was circulated for approval under the Two Months' Procedure in April, 1955. The result of the voting was that thirteen countries voted in favour of publication and none against.

Comments were submitted by the National Committees of the following countries:

Austria	Netherlands
Belgium	Norway
Finland	Sweden
France	Yugoslavia
German Federal Republic	

Most of the comments received were of an editorial nature and have been accepted. The remainder have, on the authority of the Chairman of Technical Committee No 34, been withheld for consideration for the second edition.

Le présent document est en conséquence publié avec l'approbation explicite des pays suivants:

Autriche	Norvège
Belgique	Pays-Bas
Danemark	République fédérale allemande
Espagne	Royaume-Uni
Finlande	Suède
France	Yougoslavie
Japon	

Le Comité d'Etudes n° 34 et son sous-comité 34 C entendent poursuivre leur tâche concernant les appareils auxiliaires pour l'éclairage à fluorescence et ont l'intention de préparer une seconde édition de ce document sur la base de l'expérience que cette première édition permettra d'acquérir

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60082:1956

Withdrawing

The present document is therefore published with the explicit approval of the following countries:

Austria	Netherlands
Belgium	Norway
Denmark	Spain
Finland	Sweden
France	United Kingdom
German Federal Republic	Yugoslavia
Japan	

Technical Committee No 34 and Sub-Committee 34 C will continue their work on auxiliaries for fluorescent lighting and intend to begin the drafting of a second edition of this publication when some experience has been gained in the use of the first edition

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60082:1956

Withdram

RECOMMANDATIONS CONCERNANT LES BALLASTS POUR LAMPES A FLUORESCENCE

INTRODUCTION

Afin d'assurer le fonctionnement satisfaisant des lampes à fluorescence 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 basées 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 du type inductif que l'on appellera « ballasts de référence ». Ces ballasts serviront pour les essais des ballasts ordinaires et pour la sélection de lampes de référence.

En outre, le contrôle des ballasts pour lampes à fluorescence présente des difficultés particulières qui exigent une bonne définition des méthodes d'essai. Il sera en général réalisé à l'aide de lampes de référence et notamment en comparant les résultats obtenus sur une telle lampe avec ces ballasts et avec un ballast de référence.

Les recommandations qui suivent ne s'appliquent actuellement qu'aux ballasts destinés à être associés aux lampes des types les plus répandus internationalement. Dans leur état présent, elles ne constituent pas une spécification complète et en particulier elles ne comprennent ni les conditions d'échantillonnage (nombre d'échantillons à prélever et à soumettre aux différents essais) ni les conditions d'acceptation.

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

1.1 Objet

Les présentes recommandations ont pour but de fixer les exigences auxquelles doivent répondre les ballasts en vue d'assurer le bon comportement des ensembles qu'ils constituent avec des lampes à fluorescence.

Elles définissent, en outre, les caractéristiques de construction et de fonctionnement des ballasts de référence, nécessaires pour assurer la précision et la reproductibilité des résultats lors des essais de ballasts; elles précisent en particulier les recommandations de sélection des lampes de référence utilisées pour ces essais.

1.2 Domaine d'application

Les présentes recommandations concernent les ballasts pour courant alternatif de fréquence égale à 50 ou 60 Hz, à l'exclusion de ceux du type à résistance, associés à des lampes à fluorescence à cathode préchauffée et à allumage commandé par interrupteur d'amorçage (starter); ces lampes sont celles dont les dimensions et les caractéristiques reprises de la publication C E I N° 81 figurent à l'annexe I.

2 DÉFINITIONS

2.1 Ballasts

Un ballast est un appareil inséré entre l'alimentation et une ou plusieurs lampes à décharge qui, par le moyen d'inductances, de capacités et de résistances utilisées séparément ou en combinaison, a pour but principal d'ajuster le courant de la ou des lampes à la valeur requise.

Il peut également comporter des transformateurs d'adaptation à la tension d'alimentation et des dispositifs qui contribuent à fournir la tension d'amorçage et le courant de préchauffage, évitent l'amorçage à froid, réduisent la fluctuation de l'émission lumineuse, corrigent le facteur de puissance et/ou diminuent les perturbations radioélectriques.

RECOMMENDATIONS FOR BALLASTS FOR FLUORESCENT LAMPS

INTRODUCTION

In order to obtain satisfactory performance of fluorescent lamps and their associated ballasts it is necessary that certain features of their designs be properly co-ordinated. It is essential therefore, that specifications for them be written in terms of measurements made against some common baseline of reference, which must be reasonably permanent and reproducible.

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

Moreover, the testing of ballasts for fluorescent lamps presents particular difficulties which require a proper definition of testing methods. This testing will, in general, be made with reference lamps and, in particular, by comparing results obtained on such a lamp with ballasts to be tested and with a reference ballast.

For the moment these recommendations refer only to ballasts for use with those types of lamp which are internationally the most popular in demand. At present they do not constitute a complete specification and, in particular, do not include details of testing, quantitative conditions of compliance or application of the tests to individual samples.

1 PURPOSE AND SCOPE

1.1 Purpose

These recommendations describe the requirements with which ballasts shall comply in order to ensure the correct performance of complete fluorescent lamp circuits. They include in addition all those features of reference ballast construction and performance which are considered necessary to assure accurate and reproducible results when testing ballasts, particularly with regard to the selection of reference lamps.

1.2 Scope

These recommendations cover ballasts for use on a c supply at 50 or 60 cycles per second (excluding those of the resistance type) associated with fluorescent lamps with preheated cathodes, when used in switch start circuits and having rated wattages, dimensions and characteristics as specified in Annex I, taken from I.E.C. Publication No. 81.

2 DEFINITIONS

2.1 Ballast

A ballast is a unit inserted between the supply and one or more discharge lamps which, by means of inductance, capacitance or resistance, singly or in combination, serves mainly to limit the lamp(s) current to the required value.

It may also include means for transforming from the supply voltage and arrangements which help to provide starting voltage and preheating current, prevent cold starting, reduce stroboscopic effect, correct the power-factor and/or suppress radio interference.

2.2 Ballast de référence (B R)

Un ballast de référence est un ballast spécial du type inductif, destiné à servir d'élément de comparaison pour les essais de ballasts et à être utilisé pour la sélection de lampes de référence; il est essentiellement caractérisé par un rapport tension/courant stable et peu sensible aux variations de courant, de température et aux influences magnétiques externes prévues aux présentes recommandations

2.3 Lampe de référence

Une lampe de référence est une lampe sélectionnée en vue des essais de ballasts qui, lorsqu'elle est alimentée au travers d'un ballast de référence dans les conditions définies par les présentes recommandations (voir annexes III et IV), présente des caractéristiques électriques qui se rapprochent des valeurs nominales définies à l'annexe I dans les limites précisées à l'annexe III

2.4 Courant de référence

Le courant de référence d'un ballast de référence est le courant de régime nominal de la lampe pour laquelle il a été conçu

2.5 Tension d'alimentation

La tension d'alimentation est la tension appliquée à l'ensemble constitué par un ballast et la ou les lampes

2.6 Température nominale de fonctionnement (d'un condensateur)

La température nominale de fonctionnement d'un condensateur est la température maximum tolérable en un endroit quelconque de la surface externe du condensateur dans les conditions normales de fonctionnement

3 MARQUAGE

3.1 Marquage d'un ballast

Le ballast portera de façon claire et indélébile les indications suivantes

- 1 Marque d'origine (marque déposée, marque de fabrique ou nom du vendeur responsable)
- 2 Type
- 3 Schéma de branchement indiquant clairement l'utilisation des bornes, à moins qu'elle ne soit évidente

Les ballasts uniquement destinés à être utilisés dans des luminaires et n'ayant pas de bornes, doivent comporter sur le schéma de câblage l'indication nette du code caractérisant le rôle des différents conducteurs

Dans le cas d'un ballast utilisant un condensateur, il est recommandé de marquer également sur le ballast les valeurs de la capacité, de la tension nominale et, si nécessaire, de la température nominale de fonctionnement du condensateur

- 4 Tension, fréquence et courant nominaux d'alimentation
- 5 Puissance nominale et dimensions nominales de la lampe pour laquelle le ballast est prévu. Si le ballast est associé à plus d'une lampe, on indique leur nombre et leur puissance individuelle
- 6 Facteur de puissance
Si le facteur de puissance est inférieur à 0,95, l'indication de sa valeur doit être suivie de la lettre C en cas de déphasage capacitif
- 7 Le cas échéant, le signe \overline{Z} qui indique que le ballast est prévu pour répondre aux conditions concernant l'impédance aux fréquences musicales (voir paragraphe 4.8)

Nota — Pour le marquage d'un ballast de référence, voir annexe II, paragraphe 21.1

2.2 Reference ballast (R B)

A reference ballast is a special inductive-type ballast designed for the purpose of providing comparison standards for use in testing ballasts, and for the selection of reference lamps, it is essentially characterised by a stable voltage-to-current ratio, which is relatively uninfluenced by variations in current, temperature and magnetic surroundings, as outlined in these recommendations

2.3 Reference lamp

A reference lamp is a lamp selected for testing ballasts which, when associated with a reference ballast under the conditions specified in Annexes III and IV of these recommendations, has electrical characteristics which are close to the values given in Annex I within the limits defined in Annex III

2.4 Reference current

The reference current for a reference ballast is the nominal running current of the lamp for which the reference ballast is intended

2.5 Supply voltage

The supply voltage is the voltage applied to the complete circuit of lamp(s) and ballast

2.6 Rated operating temperature (of a capacitor)

The rated operating temperature of a capacitor is the highest permissible temperature which may occur at any place on the outer surface of the capacitor under normal operating conditions

3 MARKING

3.1 Ballast marking

Ballasts shall be provided with a durable and easily legible marking as follows

- 1 Mark of origin (This may take the form of a Trade Mark, or the manufacturer's name or the name of the responsible vendor)
- 2 Type
- 3 Wiring diagram indicating clearly the position of terminals unless connections are self-evident
In the case of ballasts solely intended for use with fittings and having no terminals, a clear indication shall be given on the wiring diagram of the significance of the code used for the connecting wires
In the case of a ballast using a capacitor, the repetition on the ballast of the rated voltage, capacity and, if necessary, the rated operating temperature of the capacitor is recommended
- 4 Rated supply voltage, frequency and mains current
- 5 Rated wattage and nominal dimensions of the lamp(s) for which the ballast is designed
- 6 Power-factor
If the power-factor is less than 0.95 leading it shall be followed by a "C"
- 7 If necessary, the symbol \overline{Z} which indicates that the ballast is designed to comply with the conditions for audio-frequency impedance (see Clause 4.8)

Note — For the marking of reference ballasts, see Annex II, Clause 21.1

3 2 Marquage d'un condensateur

Les condensateurs incorporés dans des ballasts ou présentés séparément pour l'emploi dans des circuits de lampes à fluorescence, à l'exclusion de ceux utilisés dans les starters ou de valeur égale ou inférieure à 0,1 μ F, porteront de façon claire et indélébile les indications suivantes

- 1 Marque d'origine (marque déposée, marque de fabrique ou nom du vendeur responsable)
- 2 Type
- 3 Nature de l'alimentation
- 4 Tension nominale
- 5 Capacité
- 6 Température nominale de fonctionnement, si elle est supérieure à 50°C

4 CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

4 1 Tension à circuit ouvert aux bornes de la lampe et du starter

Alimenté sous une tension quelconque comprise entre 90 et 110% de sa tension nominale, et à la fréquence nominale, le ballast fournira, à circuit ouvert, les tensions suivantes

- a) aux bornes du starter, une tension ayant au moins la valeur figurant à la 3^{ème} colonne du tableau I,
- b) aux bornes de la lampe, une tension ne dépassant pas les valeurs figurant à la 4^{ème} colonne du tableau I (en excluant les impulsions résultant du fonctionnement du starter)

Cette dernière condition peut être enfreinte si les précautions voulues sont prises pour assurer le plein effet du préchauffage des cathodes dont les conditions sont indiquées ci-dessous dans le paragraphe 4 2

TABLEAU I

Puissance nominale de la lampe W	Dimensions nominales de la lampe mm	Tension minimum à circuit ouvert aux bornes du starter V (val eff)	Tension maximum à circuit ouvert aux bornes de la lampe V (val eff)
15	*	*	*
20	590 × 38	95	150
25	970 × 38	180	275
30	900 × 25	180	275
30	900 × 38	180	275
40	1 200 × 38	180	275
65	1 500 × 38	180	275
80	1 500 × 38	180	275
90	1 500 × 54	130	190

* Valeurs à l'étude

Pour les dimensions en pouces, voir le texte anglais, page 13

Si le ballast comporte des circuits en parallèle alimentant chacun une lampe, les exigences précédentes devront être satisfaites pour chacune des lampes, même dans les conditions de charge les plus défavorables

3.2 Capacitor marking

Capacitors (other than those used in starters or having a capacitance of 0.1 μF or less) intended to be incorporated in ballasts or supplied as separate elements for use in fluorescent lamp circuits shall be clearly and durably marked with the following:

- 1 Mark of origin (this may take the form of a trade mark, or the manufacturer's name or the name of the responsible vendor)
- 2 Type
- 3 Rated voltage
- 4 Nature of supply
- 5 Capacitance
- 6 Rated operating temperature, if higher than 50°C

4 BALLAST PERFORMANCE

4.1 Open circuit voltages at starter (or lamp) terminations

A ballast, when operated at any voltage between 90 and 110% of its rated voltage and at rated frequency, shall provide the following open circuit voltages:

- (a) at starter terminations, a voltage of at least the values given in column 3 of Table I;
- (b) at lamp terminations, a starting voltage (excluding the starter surge) not exceeding the values given in column 4 of Table I

The voltage at lamp terminations shall not exceed the values given in Table I unless precautions are taken to obtain the full working of the required pre-heating conditions

TABLE I

Rated lamp wattage W	Nominal Dimensions in	Minimum open-circuit voltage at starter terminations V (r m s)	Maximum open circuit voltage at lamp terminations V (r m s)
15	*	*	*
20	$24 \times 1\frac{1}{2}$	95	150
25	$39 \times 1\frac{1}{2}$	180	275
30	36×1	180	275
30	$36 \times 1\frac{1}{2}$	180	275
40	$48 \times 1\frac{1}{2}$	180	275
65	$60 \times 1\frac{1}{2}$	180	275
80	$60 \times 1\frac{1}{2}$	180	275
90	$60 \times 2\frac{1}{8}$	130	190
* Under consideration			

For the dimensions in millimetres, see the French text, page 12

When ballasts are designed to operate lamps in parallel circuits, the relevant requirements shall be met for each separate lamp, even in the most adverse load conditions

4.2 Courant de préchauffage

Alimenté sous une tension quelconque comprise entre 90 et 110% de sa tension nominale et à fréquence nominale, le ballast fournira un courant de préchauffage dont le rapport au courant de régime nominal de la lampe sera compris dans les limites suivantes

lampes de 15 à 40 W inclusivement 1,1 à 2,1,

lampes de 65 à 90 W inclusivement: 0,9 à 2,1

4.3 Puissance et courant fournis à la lampe

Le ballast limitera la puissance et le courant fournis à une lampe de référence à des valeurs respectivement non inférieures à 92,5% pour la puissance et non supérieures à 115% pour le courant, des valeurs correspondantes fournies à la même lampe quand elle est associée à un ballast de référence. Le ballast de référence aura la même fréquence nominale que le ballast en essai et chacun d'eux sera alimenté sous sa tension nominale.

En outre, pour toute autre tension d'alimentation comprise entre 90 et 110% de sa valeur nominale, le ballast limitera la puissance fournie à la lampe de référence, à une valeur ne différant pas plus de $\pm 15\%$ de celle fournie à la même lampe associée au ballast de référence alimenté sous une tension de même variation relative par rapport à sa valeur nominale.

4.4 Forme d'onde des courants

a) Courant d'alimentation

La forme d'onde du courant absorbé en régime par un ballast associé à une ou plusieurs lampes de référence, l'ensemble ayant un facteur de puissance λ et étant alimenté sous la tension nominale, doit être telle que le taux de l'harmonique de rang n égal ou supérieur à 3 ne dépasse pas

— soit $\frac{100}{10(n-2,67)} \times \lambda$ centièmes du courant fondamental,

— soit 0,5% au cas où l'application de la formule ci-dessus conduirait à une valeur plus faible.

Le taux de l'harmonique de rang 2 ne peut dépasser 5%.

Nota — Pour l'harmonique de rang 3, il serait souhaitable dans l'avenir de ne dépasser en aucun cas le taux de 25%. La modification de la formule est à l'étude.

b) Courant fourni à la lampe

La forme d'onde du courant fourni en régime à une lampe de référence associée au ballast alimenté sous la tension nominale, à la fréquence nominale, devra satisfaire aux conditions suivantes:

1. Deux alternances successives doivent présenter à l'oscilloscope des formes analogues, et leurs valeurs de crête doivent être égales à 5% près.

Au cas où l'examen à l'oscilloscope laisserait subsister un doute, la clause en question sera jugée satisfaite si le taux d'un harmonique pair quelconque ne dépasse pas 2,5% du courant fondamental.

2. Le rapport de la valeur de crête à la valeur efficace ne doit pas dépasser 1,7.

4.5 Tension aux bornes du starter (pour starter fonctionnant par tension appliquée)

Dans un ensemble constitué par un ballast associé à une lampe de référence et alimenté sous une tension comprise entre 90 et 110% de la valeur nominale et à la fréquence nominale, la tension aux bornes du starter ne devra pas dépasser les valeurs ci-dessous:

4.2 Pre-heating current

A ballast, when operated at any voltage between 90 and 110% of its rated supply voltage and at rated frequency, shall provide a pre-heating current whose ratio to the nominal running current is as follows

Lamps of 15 to 40 W inclusive	1.1 to 2.1,
Lamps of 65 to 90 W inclusive:	0.9 to 2.1

4.3 Power and current output

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. Each of the ballasts under test shall have the same rated frequency and shall be operated at its rated voltage.

Moreover, for any other supply voltage between 90 and 110% of its rated value, the ballast shall limit the power delivered to the reference lamp to a value not differing by more than $\pm 15\%$ from that delivered to the same lamp when operated with a reference ballast supplied at a corresponding voltage.

4.4 Current wave-shape

(a) Mains current wave-shape

The waveform of the current absorbed at a steady state by a ballast associated with a reference lamp or lamps and supplied at rated voltage and rated frequency shall be such that the ratio of the n th harmonic where n is equal to or greater than 3 shall not exceed

— either $\frac{100}{10(n - 2.67)} \times \frac{\lambda}{0.9}$ hundredths of the fundamental current, λ being the power-factor of the assembly

— or 0.5% if the formula gives a lower value

The content of the second harmonic is limited to 5%

Note — For the content of the 3rd harmonic an absolute maximum figure of 25% is under consideration as the objective

(b) Lamp operating current wave-shape

The waveform of the current supplied to a reference lamp associated with the ballast at rated voltage and rated frequency shall satisfy the following conditions

1. Successive half-cycles when observed on the oscilloscope shall show substantially the same wave-shape and the same peak value within 5%

In case of doubt concerning the wave-shape, the ratio of any even harmonic to the fundamental current shall not exceed 0.025

2. The maximum ratio of peak value to root-mean-square (r.m.s.) value shall not exceed 1.7

4.5 Voltage across starter terminals (for voltage operated starters only)

When a ballast is operating with a reference lamp, and connected to any voltage between 90% and 110% of the rated supply voltage at rated frequency, the voltage at the starter terminals shall not exceed the following values

TABLEAU II

Puissance nominale de la lampe W	Dimensions nominales de la lampe mm	Tension maximum aux bornes du starter V (val eff)
		50 Hz et 60 Hz
15	*	*
20	590 × 38	68
25	970 × 38	128
30	900 × 25	128
30	900 × 38	128
40	1 200 × 38	128
65	1 500 × 38	128
80	1 500 × 38	128
90	1 500 × 54	95

* Valeurs à l'étude

Pour les dimensions en pouces, voir le texte anglais, page 17

Cette clause s'applique tant à la période qui suit immédiatement l'allumage qu'en régime

4 Perturbations radioélectriques

Les exigences et leur contrôle sont à l'étude

4.7 Niveau de bruit

Les exigences et leur contrôle sont à l'étude

* Impédance aux fréquences musicales

Le ballast répondra aux conditions suivantes afin de pouvoir porter le symbole spécial prévu au point 7 de la clause 3.1

Pour toute tension de fréquence comprise entre 400 et 1 500 Hz et de valeur égale à 3,5% de la tension nominale, l'impédance du ballast associé à une lampe de référence et alimenté sous sa tension nominale et à sa fréquence nominale doit être inductive et au moins égale en module à la résistance qui absorberait la même puissance active que l'ensemble considéré lorsqu'il est alimenté uniquement sous sa tension nominale à sa fréquence nominale

Pour les fréquences comprises entre 250 et 400 Hz, la valeur de l'impédance sera au moins égale à la moitié du minimum toléré pour les fréquences égales ou supérieures à 400 Hz

Nota — Les condensateurs d'une capacité inférieure à 0,2 µF (valeur globale) incorporés au ballast dans le but de limiter les perturbations radioélectriques peuvent être déconnectés lors du contrôle de ces exigences

4.9 Facteur de puissance

La valeur mesurée du facteur de puissance global ne doit pas différer de la valeur marquée de plus de 5% de cette valeur. Toutefois, si une valeur minimum du facteur de puissance est imposée, cette valeur sera de 0,85 pour le ballast ou une combinaison de ballasts associé(s) à une ou des lampes de référence et l'ensemble étant alimenté à la tension et à la fréquence nominales. Pour ces ballasts à haut facteur de puissance, la valeur mesurée ne sera jamais inférieure à 0,85

Nota — La valeur de 0,85 tient compte de l'effet de réduction attribuable à la distorsion du courant et constitue une limite à respecter dans la combinaison la plus défavorable des éléments ballasts et lampe(s)

TABLE II

Rated lamp wattage W	Nominal Dimensions in	Maximum volts across starter terminals V (r.m.s.)
		50 c/s and 60 c/s
15	*	*
20	24 × 1½	68
25	39 × 1½	128
30	36 × 1	128
30	36 × 1½	128
40	48 × 1½	128
65	60 × 1½	128
80	60 × 1½	128
90	60 × 2¼	95

* Under consideration

For dimensions in millimetres, see the French text, page 16

These limits shall apply both when the lamp is first lighted and after it is warmed up

4.6 Radio interference suppression

Requirements and method of test are under discussion

4.7 Limitation of noise

Requirements and method of test are under discussion

4.8 Impedance at audio frequency

Ballasts shall meet the following requirements in order to carry the audio-frequency symbol (see Clause 3.1, item 7)

For every voltage with a frequency between 400 and 1 500 c/s and with a value equal to 3.5% of the rated voltage, the impedance of the ballast associated with a reference lamp, supplied at its rated voltage and frequency, shall be inductive and have a value at least equal to the resistance which would absorb the same power as the assembly in question when it is supplied only at its rated voltage and frequency

Between 250 and 400 c/s the value shall be at least equal to half the minimum value prescribed for frequencies exceeding 400 c/s

Note — Radio interference suppressors consisting of capacitors of less than 0.2 µF (total value) which may be incorporated in the ballast may be disconnected for this test

4.9 Power-factor

The measured overall power-factor shall not differ from the marked value by more than 5% of this value. However, in cases where a minimum value of power-factor is required for a ballast or combination of ballasts, it should be 0.85, measured at rated voltage and rated frequency with the reference lamp(s). For these high power-factor ballasts, the measured value shall in no case be less than 0.85

Note — The value of 0.85 is a minimum value which allows for the distortion effects of harmonics and the most adverse combinations of the circuit elements

4 10 Résistance à l'humidité et isolement

- a) Les ballasts doivent résister à l'humidité. Ils ne doivent présenter aucun dommage appréciable après avoir été soumis à l'épreuve d'humidification décrite au paragraphe 43 6 a) de l'annexe IV
- b) L'isolement doit être suffisamment assuré
- 1 entre les pôles;
 - 2 entre les parties sous tension et les parties extérieures y compris les vis de fixation

La résistance d'isolement mesurée immédiatement après l'épreuve hygroscopique dans les conditions définies au paragraphe 43 6 b) de l'annexe IV, ne doit pas être inférieure à 2 mégohms

Immédiatement après la mesure de la résistance d'isolement, le ballast doit, de plus, satisfaire à une épreuve diélectrique effectuée dans les conditions définies au paragraphe 43 6 b) de l'annexe IV, la tension d'épreuve répondant aux valeurs du tableau ci-après

Tension de service	Tension d'épreuve
inférieure ou égale à 24 V	500 V
supérieure à 24 V et inférieure ou égale à 250 V	2 000 V
supérieure à 250 V et inférieure ou égale à 500 V	2 500 V

La tension de service est la tension de régime à laquelle est soumis en fonctionnement normal l'isolement à essayer. Toutefois, pour les isollements entre les parties sous tension et les parties extérieures, la tension d'épreuve sera basée sur la tension nominale du ballast, si cette dernière est supérieure à la tension de service

4 11 Echauffement

Lorsque le ballast est essayé dans les conditions définies au paragraphe 43 7 de l'annexe IV, les échauffements ne doivent pas dépasser les valeurs figurant au tableau III pour les essais en conditions normales et anormales respectivement

TABLEAU III

Parties	Echauffements en °C en conditions	
	normales	anormales
Enroulement en fil émaillé ou verni		
— à couches séparées par du papier ou matière analogue	70	135
— autres	60	135
Boîtier des condensateurs		
— sans marquage de température	15	25
— portant l'indication de la température nominale de fonctionnement (t n f)	t n f -35	* 1,15 t n f -35 ou t n f -25
Boîtier d'essai (sur l'extérieur)	60	100
Bornes pour les conducteurs externes	40	—
Parties en		
— phénoplastes	80	—
— aminoplastes	60	—
— mélamine	60	—
— toile ou papier imprégné	60	—
— matières thermoplastiques	40	—
— caoutchouc	40	—

* Valeur la plus élevée

4 10 Moisture resistance and insulation

- (a) The ballast shall be moisture resistant. It shall not show any appreciable damage after being subjected to the moisture treatment described in Annex IV, paragraph (43 6a)
- (b) Insulation shall be adequate
 - 1 Between poles
 - 2 Between live parts and external parts including fixing screws

The insulation resistance measured immediately after the test under the conditions specified in Annex IV, paragraph 43 6 (b), shall not be less than 2 megohms

Immediately after the insulation resistance test, the ballast shall, in addition, withstand a voltage test made under the conditions specified in Annex IV, paragraph 43 6 (b), the test voltage corresponding to the value given in the Table below

Working voltage	Test voltage
Up to and including 24 V	500 V
Above 24 V up to and including 250 V	2 000 V
Above 250 V up to and including 500 V	2 500 V

The working voltage is the voltage occurring in normal use and steady state across the insulation to be tested. However, for the insulation between live parts and external parts, the test voltage shall be based on the rated voltage of the ballast if this voltage is higher than the working voltage

4 11 Limitation of ballast heating

When the ballast is tested in accordance with the requirements of Annex IV, paragraph 43 7, the temperature-rise shall not exceed the appropriate values given in Table III for the tests under normal and abnormal conditions respectively

TABLE III

Parts	Temperature-rise in °C	
	Normal	Abnormal
Windings of enamelled or varnished wire:		
— with layers separated by paper or the like	70	135
— others	60	135
Capacitor enclosure		
— without temperature marking	15	25
— with indication of rated operating temperature (t o t)	r o t -35	1 15 r o t -35 * or r o t -25
Test hood (on the outside)	60	100
Terminals for external wiring	40	--
Parts made of:		
— phenol-formaldehyde	80	--
— urea-formaldehyde	60	--
— melamine	60	--
— resin-bonded paper and fabric	60	--
— thermoplastic materials	40	--
— rubber	40	--

* Whichever is the greater

S'il est fait usage de matériaux autres que ceux indiqués dans le tableau, ils ne doivent pas être exposés en conditions normales à des températures supérieures à celles qu'on peut prouver admissibles pour ces matériaux. Les valeurs du tableau ci-dessus sont basées sur une température ambiante de 35° C.

Les conditions anormales correspondent à la mise en court-circuit du starter ou, dans le cas d'un ballast prévu pour plus d'une lampe, du starter provoquant l'échauffement le plus élevé, les lampes non intéressées fonctionnant normalement.

Au cours de ces derniers essais, la tension à laquelle sont soumis les condensateurs ne doit pas dépasser 1,3 fois leur tension nominale.

Si dans le cas d'un ballast comportant un condensateur en série avec la lampe, les exigences de cette clause concernant ce condensateur ne sont pas remplies, le ballast n'est pas considéré comme non satisfaisant s'il satisfait à un essai additionnel d'échauffement en conditions anormales avec le condensateur mis en court-circuit au lieu du starter.

Après le dernier essai d'échauffement, les marques et indications portées par le ballast doivent encore être lisibles et, après refroidissement, le ballast doit satisfaire à un essai diélectrique effectué conformément au paragraphe 4 10 b), la tension d'essai étant toutefois ramenée aux valeurs suivantes :

Tension de service	Tension d'épreuve
inférieure ou égale à 24 V	500 V
supérieure à 24 V et inférieure ou égale à 250 V	1 500 V
supérieure à 250 V et inférieure ou égale à 500 V	2 000 V

4 12 Condensateurs

Les condensateurs incorporés dans des ballasts ou présentés séparément pour l'emploi dans des circuits de lampes à fluorescence, à l'exclusion de ceux utilisés dans les starters ou de valeur égale ou inférieure à 0,1 µF, doivent satisfaire aux exigences suivantes :

- a) en conditions normales et le ballast étant alimenté sous sa tension nominale, la tension à laquelle sont soumis les condensateurs ne doit pas dépasser leur tension nominale
- b) les condensateurs doivent supporter pendant 1 heure et dans les conditions précisées au paragraphe 43 8 de l'annexe IV l'application entre bornes d'une tension alternative de fréquence égale à 50 ou 60 Hz, égale à 1,3 fois la tension nominale à une température égale à
 - 60° C pour les condensateurs sans marquage de température
 - la valeur marquée, plus 10° C ou 15 % de la valeur marquée, suivant la valeur la plus élevée, pour les condensateurs portant l'indication de la température nominale de fonctionnement

À l'issue de cette épreuve, les condensateurs maintenus à cette température doivent résister à l'application entre bornes pendant 1 minute d'une tension alternative de fréquence égale à 50 ou 60 Hz et de valeur égale à 2,15 fois la tension nominale, les autres isollements étant essayés selon les conditions de la clause 4 10 b)

- c) Après refroidissement, les condensateurs doivent résister à une épreuve d'humidification consistant en un séjour de 500 heures dans les conditions définies au paragraphe 43 8 de l'annexe IV. Immédiatement après cette épreuve, les condensateurs doivent résister à nouveau à l'épreuve diélectrique entre bornes sous la tension de 2,15 fois la tension nominale, les autres isollements étant essayés selon les conditions de la clause 4 10 b)
- d) Les condensateurs doivent résister à une épreuve d'endurance effectuée dans les conditions prévues au paragraphe 43 8 de l'annexe IV et consistant en l'application entre bornes pendant 500 heures, d'une tension alternative de fréquence égale à 50 ou 60 Hz et de valeur égale à 1,3 fois la tension nominale, la température étant celle définie ci-dessus en 4 12 b)

If materials are used, other than those indicated in the table, they shall not be exposed to temperatures higher than those which are proved to be permissible for these materials. The values in the above table are based on an ambient temperature of 35° C.

Abnormal conditions are those in which the starter is short-circuited or, in the case of a ballast designed for more than one lamp, only the starter causing the highest temperature-rise is short-circuited, the unaffected lamps burning normally.

Under these conditions, the voltage across the capacitor shall not exceed 1.3 times the rated voltage.

If the requirement of this clause with regard to capacitors is not fulfilled in the case of a series capacitor, the ballast is not deemed to be unsatisfactory provided it withstands an additional heating test under abnormal conditions with the capacitor short-circuited instead of the starter.

After the last heating test, the ballast marking shall still be legible and the ballast shall, after cooling down, withstand a voltage test according to Clause 4.10 (b), the test voltage however being reduced as follows:

Working voltage	Test voltage
Up to and including 24 V	500 V
Above 24 V up to and including 250 V	1 500 V
Above 250 V up to and including 500 V	2 000 V

4.12 Capacitors

Capacitors (other than those used in starters or having a capacitance of 0.1 μ F or less) intended to be incorporated in ballasts or supplied as separate elements for use in fluorescent lamp circuits shall comply with the following requirements:

- (a) Under normal conditions, when the ballast is tested at the rated supply voltage, the voltage across the capacitor shall not exceed the rated voltage of the latter.
- (b) Capacitors shall withstand for 1 hour under the conditions specified in Annex IV, paragraph 4.3.8, an a.c. voltage of a frequency of 50 or 60 c/s, equal to 1.3 times the rated voltage applied between terminals, and the ambient temperature shall be:
 - 60° C for capacitors without temperature marking,
 - the marked value, plus 10° C or 15% of the marked value, whichever is the higher, for capacitors with temperature marking.

At the end of this test, the temperature being maintained, the capacitor shall then be subjected for 1 minute to an a.c. voltage of a frequency of 50 or 60 c/s, equal to 2.15 times the rated voltage applied between terminals, other insulation being tested according to the voltage test given in paragraph 4.10 (b).

- (c) On cooling down, the capacitors shall withstand a moisture resistance test for 500 hours in accordance with the details given in Annex IV, paragraph 4.3.8. Immediately after this test, the capacitors shall again withstand the voltage test of 2.15 times rated voltage applied between terminals as set out in (b) above, other insulation being tested according to the voltage test given in paragraph 4.10 (b).
- (d) Capacitors shall withstand, under the conditions prescribed in Annex IV, paragraph 4.3.8, for 500 hours an endurance test consisting of the application between terminals of an a.c. voltage of a frequency of 50 or 60 c/s equal to 1.3 times rated voltage, the temperature being as described in (b) above.

ANNEXE I

TYPES DE LAMPES ET CARACTÉRISTIQUES

Les caractéristiques suivantes se rapportent aux lampes faisant l'objet des spécifications de la C E I concernant les lampes tubulaires à fluorescence pour l'éclairage général (Publication N° 81) Les valeurs nominales des tensions et des courants sont valables pour des lampes associées à des ballasts de référence et pour la température ambiante de la lampe de 25° C

TABLEAU IV

Puissance nominale W	Dimensions nominales mm	Culot	Puissance recherchée W	Tension nominale V	Courant de préchauffage nominal A	Courant de régime nominal A
à 50 Hz						
15	*	*	*	*	*	*
20	590 × 38	G 13	20	58	0,55	0,375
25	970 × 38	»	25	95	0,45	0,295
30	900 × 25	»	30	96	0,55	0,36
30	900 × 38	»	30	80	0,62	0,41
40	1 200 × 38	»	40	103	0,65	0,43
65	1 500 × 38	»	65	108	1,00	0,685
80	1 500 × 38	B 22	80	101	1,30	0,875
90	1 500 × 54	Mogul bi-pin	*	*	*	*
à 60 Hz						
20	590 × 38	G 13	20,0	56	0,55	0,38
30	900 × 25	»	30,0	98	0,53	0,355
40	1 200 × 38	»	39,1	100,5	0,65	0,43
90	1 500 × 54	Mogul bi-pin	90,0	63	1,80	1,55

* Valeurs à l'étude

Pour les dimensions en pouces, voir le texte anglais

Nota — Les valeurs sont données à titre indicatif et sont sujettes à révision. Pour la fréquence de 60 Hz, les valeurs sont provisoirement établies à 80° F (26,6° C)

ANNEX I

LAMP TYPES AND CHARACTERISTICS

The following data relates to the lamp types covered by the I E C Specification for Tubular Fluorescent Lamps for General Lighting Service (Publication N° 81), when measured with a reference ballast at an ambient temperature of the lamp of 25° C

TABLE IV

Rated wattage W	Nominal dimensions in	Cap	Objective watts W	Nominal voltage V	Nominal preheating current A	Nominal running current A
50 c/s						
15	*	*	*	*	*	*
20	24 × 1½	G 13	20	58	0 55	0 375
25	39 × 1½	»	25	95	0 45	0 295
30	36 × 1	»	30	96	0 55	0 36
30	36 × 1½	»	30	80	0 62	0 41
40	48 × 1½	»	40	103	0 65	0 43
65	60 × 1½	»	65	108	1 00	0 685
80	60 × 1½	B 22	80	101	1 30	0 875
90	60 × 2¼	Mogul bi-pin	90	*	*	*
60 c/s						
20	24 × 1½	G 13	20 0	56	0 55	0 38
30	36 × 1	»	30 0	98	0 53	0 355
40	48 × 1½	»	39 1	100 5	0 65	0 43
90	60 × 2¼	Mogul bi-pin	90 0	63	1 80	1 55

* Under consideration

For the dimensions in millimetres, see the French text, page 22

Note — The values are given only for guidance and are subject to review For 60 cycles the values are provisional and apply only to 80 °F (26 5 °C)

ANNEXE II

BALLAST DE RÉFÉRENCE

21 Marquage

21.1 Marquage

Le ballast de référence portera de façon indélébile les indications suivantes

- a) les mots « ballasts de référence » (en toutes lettres),
- b) identification du vendeur responsable,
- c) numéro d'ordre,
- d) puissance nominale de la lampe et courant de référence,
- e) tension et fréquence d'alimentation nominales

22 Caractéristiques de construction

22.1 Type

Un ballast de référence est constitué d'une inductance associée s'il y a lieu à une résistance additionnelle, l'ensemble répondant aux conditions de la clause 23

22.2 Protection

Le ballast de référence sera protégé (par exemple au moyen d'une enveloppe d'acier) contre les influences magnétiques de façon telle que son rapport tension/courant sous le courant de référence 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 de l'enveloppe

Il sera, de plus, protégé contre les actions mécaniques

23. Caractéristiques de fonctionnement

23.1 Tension et fréquence d'alimentation nominales

La tension et la fréquence d'alimentation nominales des ballasts de référence auront les valeurs figurant au tableau V

23.2 Rapport tension/courant

Le rapport tension/courant d'un ballast de référence aura la valeur figurant au tableau V, établi pour les fréquences nominales de 50 ou de 60 Hz, avec les tolérances suivantes

- a) $\pm 0,5\%$ pour la mesure sous le courant de référence,
- b) $\pm 3\%$ pour les mesures sous toute autre valeur du courant comprise entre 50 et 115 % du courant de référence

23.3 Facteur de puissance

Le facteur de puissance du ballast de référence déterminé sous le courant de référence aura la valeur fixée au tableau V, une tolérance de $\pm 0,005$ étant admise

23.4 Echauffement

L'échauffement en régime de l'enroulement du ballast de référence, déterminé par variation de résistance, ne dépassera pas 25° C pour une température ambiante comprise entre 20° et 27° C, pour le courant de référence et pour la fréquence nominale

ANNEX II

REFERENCE BALLASTS

21 Marking

21.1 Marking

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

- (a) The words "Reference ballast", in full
- (b) Identification of the responsible vendor
- (c) Serial number
- (d) Rated lamp wattage and reference current
- (e) Rated supply voltage and frequency

22 Design characteristics

22.1 General Design

A reference ballast is a self-inductive coil, with or without an additional resistor, designed to give the operating characteristics of Clause 23

22.2 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 at reference current shall not be changed more than 0.2% when a 12.5 mm thick plate of ordinary mild steel is placed at 25 mm from any face of the ballast enclosure, moreover it shall be protected against mechanical damage

23 Operating characteristics

23.1 Rated supply voltage and frequency

The rated supply voltage and frequency of a reference ballast shall be in accordance with the values given in Table V

23.2 Ratio of voltage to current

The ratio of voltage to current of a reference ballast shall have the value given in Table V for 50 or for 60 cycle circuits respectively subject to the following tolerances

- (a) $\pm 0.5\%$ at the reference current value;
- (b) $\pm 3\%$ at any other value of current from 50—115% of the reference current

23.3 Power-factor

The power-factor determined at reference current shall be as shown in Table V, subject to a tolerance of ± 0.005

23.4 Temperature-rise

When the reference ballast is operated in an ambient air temperature of between 20° and 27° C, at reference current and rated frequency, the steady state temperature-rise of the ballast winding shall not exceed 25° C, when measured by the resistance method

TABLEAU V — Types de lampes et caractéristiques du ballast de référence

Puissance nominale W	Dimensions nominales mm	Puissance recherchée W	Courant de référence A	Tension d'alimentation nominale V	Rapport tension/courant Ω	Facteur de puissance (du ballast)
à 50 Hz						
15	*	*	*	*	*	*
20	590 × 38	20	0,375	127	270	0,12
25	970 × 38	25	0,295	220	605	0,10
30	900 × 25	30	0,36	220	480	0,10
30	900 × 38	30	0,41	220	460	0,10
40	1 200 × 38	40	0,43	220	390	0,10
65	1 500 × 38	65	0,685	220	240	0,10
80	1 500 × 38	80	0,875	240	220	0,06
90	1 500 × 54	*	*	*	*	*
à 60 Hz						
20	590 × 38	20,0	0,38	118	240	0,075
30	900 × 25	30,0	0,355	236	548	0,075
40	1 200 × 38	39,1	0,43	236	439	0,075
90	1 500 × 54	90,0	1,55	150	78,5	0,075

* Valeurs à l'étude

Note Pour les dimensions en pouces, voir le texte anglais, page 27

Les caractéristiques des ballasts de référence sont données à titre indicatif et sont sujettes à révision

ANNEXE III

LAMPES DE RÉFÉRENCE

Une lampe ayant subi un vieillissement d'au moins 100 heures, sera considérée comme lampe de référence si, associée à un ballast de référence dans les conditions normales d'alimentation définies à l'annexe IV et fonctionnant à une température ambiante de 25° C, ni son courant, ni sa puissance, ni sa tension propres ne diffèrent de plus de 2,5% des valeurs respectives spécifiées à l'annexe I

ANNEXE IV

ESSAIS

41 Conditions générales d'essais

41.1 Température ambiante

Les essais seront effectués à l'abri des courants d'air et dans une ambiance à température comprise entre 20° et 27° C

Pour les essais qui exigent la constance des caractéristiques de la lampe utilisée, la température ambiante de la lampe doit être comprise entre 23° et 27° C et ne doit pas varier de plus de 1° C au cours de l'essai

TABLE V — Lamp Types and Reference Ballast Characteristics

Rated lamp wattage W	Nominal dimensions in	Objective watts W	Reference current A	Rated supply voltage V	Ratio of voltage to current Ω	Power-factor (of the ballast)
50 c/s						
15	*	*	*	*	*	*
20	24 × 1½	20	0 375	127	270	0 12
25	39 × 1½	25	0 295	220	605	0 10
30	36 × 1	30	0 36	220	480	0 10
30	36 × 1½	30	0 41	220	460	0 10
40	48 × 1½	40	0 43	220	390	0 10
65	60 × 1½	65	0 685	220	240	0 10
80	60 × 1½	80	0 875	240	220	0 06
90	60 × 2¼	90	*	*	*	*
60 c/s						
20	24 × 1½	20 0	0 38	118	240	0 075
30	36 × 1	30 0	0 355	236	548	0 075
40	48 × 1½	39 1	0 43	236	439	0 075
90	60 × 2¼	90 0	1 55	150	78 5	0 075
* Under consideration						

Note : For the dimensions in millimetres, see the French text, page 26.

The characteristics of the reference ballast are given only for guidance and are subject to review.

ANNEX III

REFERENCE LAMP

A lamp which has been aged for at least 100 hours is considered to be a reference lamp if, when associated with a reference ballast under normal testing conditions as defined in Annex IV and operating at an ambient temperature of 25° C, neither lamp power, lamp voltage nor lamp current deviate by more than 2.5% from the corresponding values given in Annex I.

ANNEX IV

TESTING

41 Common requirements

41.1 Ambient temperature

Measurements should be made in a draught-free room and in an ambient temperature within the range 20° to 27° C. For those tests which require constant lamp performance, the ambient temperature of the lamp shall be within the range 23° to 27° C and shall not vary by more than 1° C during the test.

41 2 Tension et fréquence d'alimentation

a) *Tension et fréquence d'essai*

Le ballast de référence aura la même fréquence nominale que le ballast en essai. Sauf indication contraire, chacun d'eux sera alimenté sous cette fréquence nominale, à sa propre tension nominale.

Lorsqu'un ballast porte l'indication de limites de tensions nominales ou de différentes tensions nominales, toute tension pour laquelle il est prévu peut être choisie comme tension nominale pour les essais.

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 devra 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.

Nota — La condition précédente doit être respectée lorsque le ballast est alimenté en charge ou non, ce qui exigera normalement de disposer d'une source suffisamment puissante et d'un circuit d'alimentation d'impédance faible vis-à-vis de celle du ballast.

41 3 Effets magnétiques

Aucun objet magnétique ne devra être approché à moins de 25 mm d'une face d'un ballast (quelconque, de référence ou en essai).

41 4 Montage des lampes de référence

Dans le but d'assurer le maximum de stabilité aux caractéristiques des lampes de référence, il est recommandé de les placer horizontalement et de les maintenir de façon permanente dans leurs supports.

41 5 Raccordement des lampes de référence

Les lampes de référence seront vieilles avec une seule disposition des broches ou contacts vis-à-vis de l'amenée du courant et seront toujours utilisées selon cette même disposition (voir aussi clause 43 3, dernier alinéa).

41 6 Stabilité de la lampe de référence

a) La lampe devra avant toute mesure avoir atteint son régime normal. Un régime présentant du chuintement ne sera pas considéré comme normal.

b) Les caractéristiques de la lampe seront contrôlées immédiatement avant et après l'exécution d'une série d'essais.

41 7 Caractéristiques des appareils de mesure

a) *Circuits de tension* — Les circuits de tension des appareils de mesure branchés aux bornes d'une lampe ne devront pas dériver un courant supérieur à 3% du courant nominal de la lampe.

b) *Circuits de courant* — Les circuits de courant des instruments de mesure connectés en série avec une lampe devront avoir une impédance telle que la chute de tension qu'ils provoquent ne dépasse pas 2% de la tension nominale de la lampe.

c) *Mesure de la valeur efficace* — Les appareils de mesure doivent effectivement mesurer la valeur efficace.

41 2 Supply

(a) *Operating voltage and frequency*

Unless otherwise specified each ballast—the ballast to be tested or the reference ballast—shall be operated at its own rated supply voltage and at the same rated frequency. The reference ballast shall be of the same frequency rating as the ballast under test.

When a ballast is marked for use on a range of supply voltages or has different separate rated supply voltages, any voltage for which it is intended may be chosen as the rated nominal 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 testing value.

(c) *Supply voltage waveform*

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

Note — 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 and care should be taken that this applies under all conditions that occur during the measurement.

41 3 Magnetic effects

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

41 4 Lamp mounting

In order to make the reference lamps repeat their electrical values with the greatest consistency, it is recommended that the lamps be mounted horizontally and allowed to remain permanently in the test lamp holders as long as they continue to be used as reference lamps.

41 5 Contact connections

The reference lamp shall be aged with one disposition of contact connections only and shall be used in the same disposition (see also Clause 43 3, last paragraph).

41 6 Reference lamp stability

(a) A lamp shall be brought to a condition of stable operation before carrying out measurements. No swirling shall be present.

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

41 7 Instrument characteristics

(a) *Potential circuits*—Potential circuits of instruments connected across a lamp shall not draw more than 3% of the rated lamp current.

(b) *Current circuits*—Instruments connected in series with the lamp shall have a sufficiently low impedance such that the voltage drop shall not exceed 2 per cent of the nominal lamp voltage.

(c) *r.m.s. measurements*—Instruments shall be essentially free from errors due to waveform distortion.

42 Conditions additionnelles pour les essais des ballasts de référence et la sélection des lampes de référence

42.1 Généralités

Les mesures ne seront effectuées sur le ballast de référence qu'après obtention de l'état de régime

42.2 Mesure du rapport tension/courant

La figure 1 donne le schéma d'un circuit d'essai type. Avec ce schéma, aucune correction de consommation du voltmètre ne doit être apportée si la résistance interne de cet instrument répond aux conditions de la clause 41.7 a)

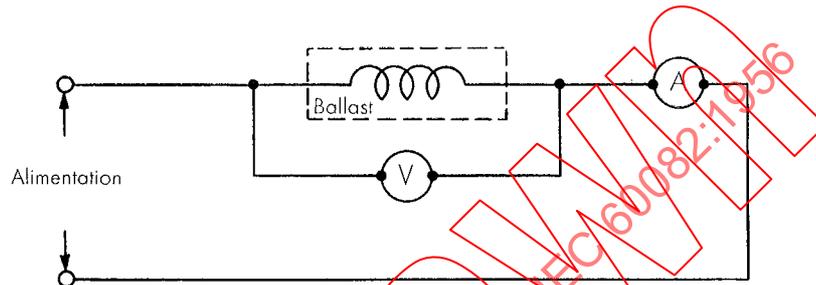


FIG 1 — Circuit recommandé

Si la fréquence n'a pas exactement la valeur nominale f_n , il sera appliqué à la tension mesurée une correction proportionnelle à l'écart relatif de fréquence selon la formule suivante

$$\text{Tension à la fréquence } f_n = \text{tension à la fréquence } f \times \frac{f_n}{f}$$

42.3 Mesure du facteur de puissance

La figure 2 donne le schéma d'un circuit d'essai type

Les mesures seront corrigées afin de tenir compte des consommations propres des appareils de mesure

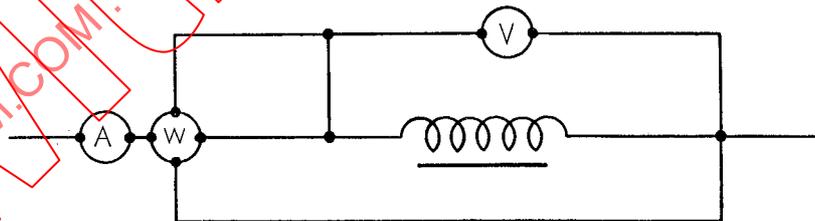


FIG 2 — Circuit d'essai type pour la détermination du facteur de puissance

42.4 Contrôle de la protection contre les effets magnétiques

La plaque d'acier dont il est question au paragraphe 22.2, débordera symétriquement d'au moins 25 mm en tout point la projection du contour apparent de la face correspondante du ballast

42.5 Sélection des lampes de référence

La figure 3 donne le schéma d'un circuit d'essai type

42 Additional requirements for testing reference ballasts

42.1 General

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

42.2 Ratio of voltage to current

Figure 1 gives a typical testing circuit. If this circuit is used, no correction need be made for the current drawn by the voltmeter, provided that the resistance of the voltmeter complies with the requirements of Clause 41.7 (a)

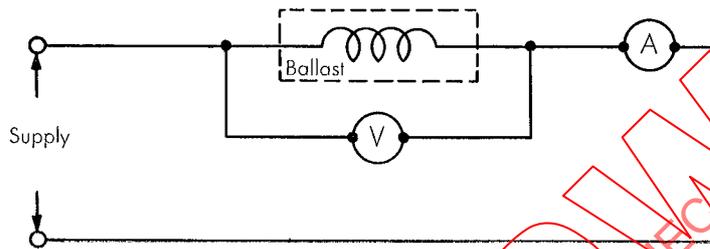


FIG. 1 — Recommended circuit

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

$$\text{Voltage at } f_n = \text{Voltage at frequency } f \times \frac{f_n}{f}$$

42.3 Power-factor

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

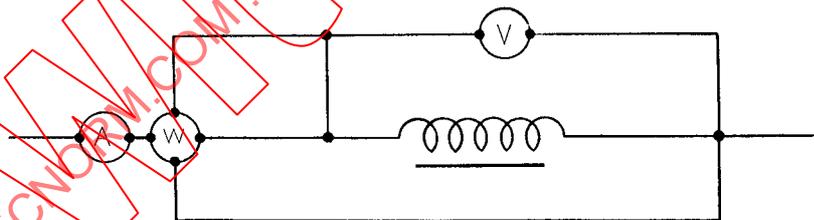


FIG. 2 — Recommended circuit for determination of power-factor

42.4 Checking of protection against magnetic influence

The steel plate referred to in Clause 22.2 shall have dimensions at least 50 mm greater than the corresponding dimensions of the enclosure and shall be placed in geometric symmetry to each surface as tested

42.5 Selection of reference lamps

Figure 3 gives a recommended circuit for selecting reference lamps

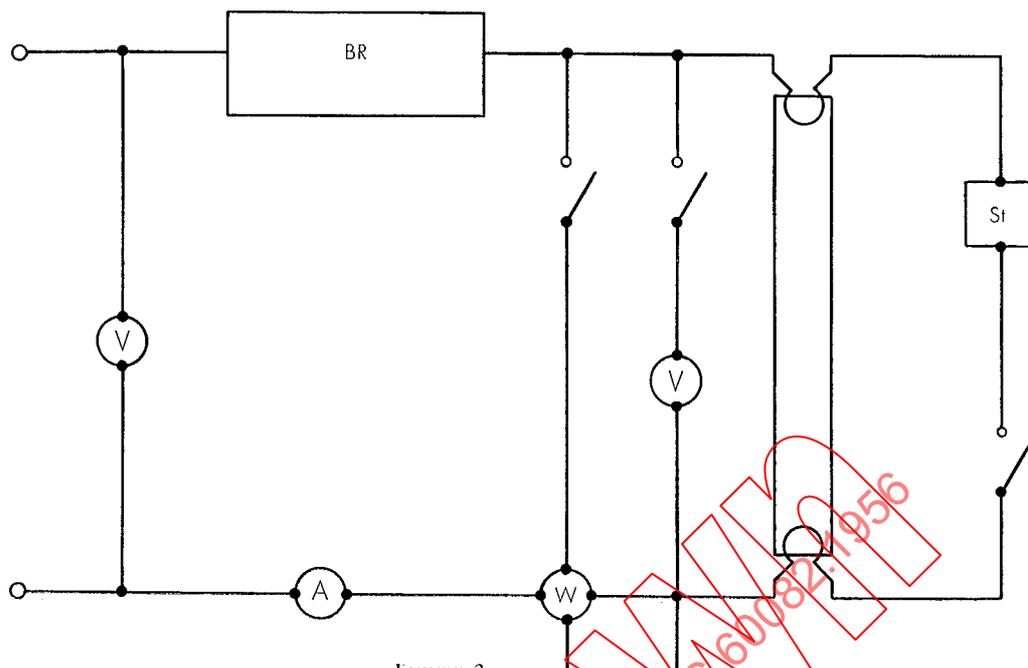


FIGURE 3

Après l'allumage de la lampe, le dispositif d'amorçage est mis hors circuit

La lampe étant en régime, son courant, sa puissance et sa tension seront mesurées pour l'examen des exigences formulées à l'annexe III

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

Lors de la mesure de la puissance de la lampe, la lecture du wattmètre ne sera pas corrigée de la consommation propre de son circuit de tension (la liaison équipotentielle entre ce circuit et la bobine de courant du wattmètre étant établie du côté de la lampe)

43 Conditions supplémentaires pour les essais de ballasts (autres que les ballasts de référence) et pour les essais de condensateurs

43 1 Mesure des tensions à circuit ouvert

Pour la mesure de la tension à circuit ouvert aux bornes du starter, les éléments de chauffage des électrodes des lampes seront remplacés par des résistances dont la valeur globale par lampe est donnée à la colonne 3 du tableau VI

TABLEAU VI

Puissance nominale de la lampe W	Dimensions nominales de la lampe mm	Résistance équivalente des éléments de chauffage de la lampe Ω
15	*	*
20	590 × 38	30
25	970 × 38	30
30	900 × 25	30
30	900 × 25	30
40	1 200 × 38	30
65	1 500 × 38	30
80	1 500 × 38	16
90	1 500 × 54	10

* Valeurs à l'étude

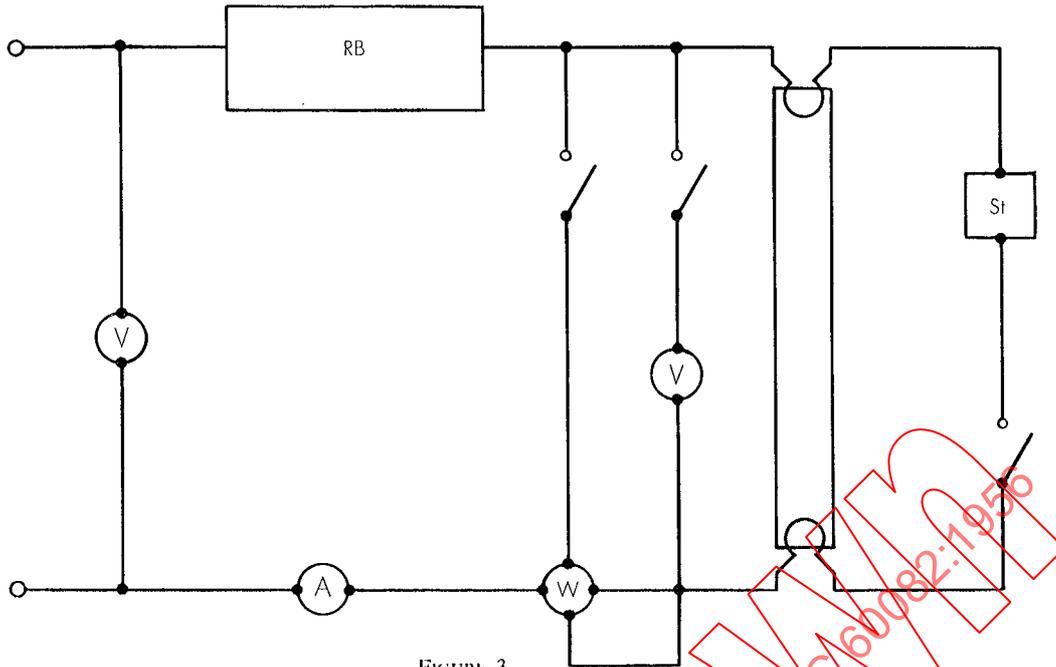


FIGURE 3

After the lamp has struck, the starting device shall be taken out of the circuit

When stable burning conditions are reached, the current, voltage and power of the lamp shall be measured for compliance with Annex III

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 (the common connection being made on the lamp side of the current coil)

43 Additional requirements for testing ballasts (other than reference ballasts)

43.1 Open circuit voltages

For the measurement of the open circuit voltage at starter terminations, the lamp cathode heaters are replaced by resistors having for each lamp a total value as given in Table VI

TABLE VI

Rated lamp wattage W	Nominal dimensions in	Equivalent resistance of the cathode heaters ohms
15	*	*
20	24 × 1½	30
25	39 × 1½	30
30	36 × 1	30
30	36 × 1½	30
40	48 × 1½	30
65	60 × 1½	30
80	60 × 1½	16
90	60 × 2¼	10

* Under consideration

43 2 Mesure du courant de préchauffage

Pour la mesure du courant de préchauffage, les éléments de chauffage des électrodes des lampes sont remplacés par des résistances dont la valeur globale, par lampe, est donnée à la colonne 3 du tableau VI

43 3 Mesure de la puissance et du courant fournis aux lampes

La figure 4 donne un exemple du schéma d'un circuit d'essai

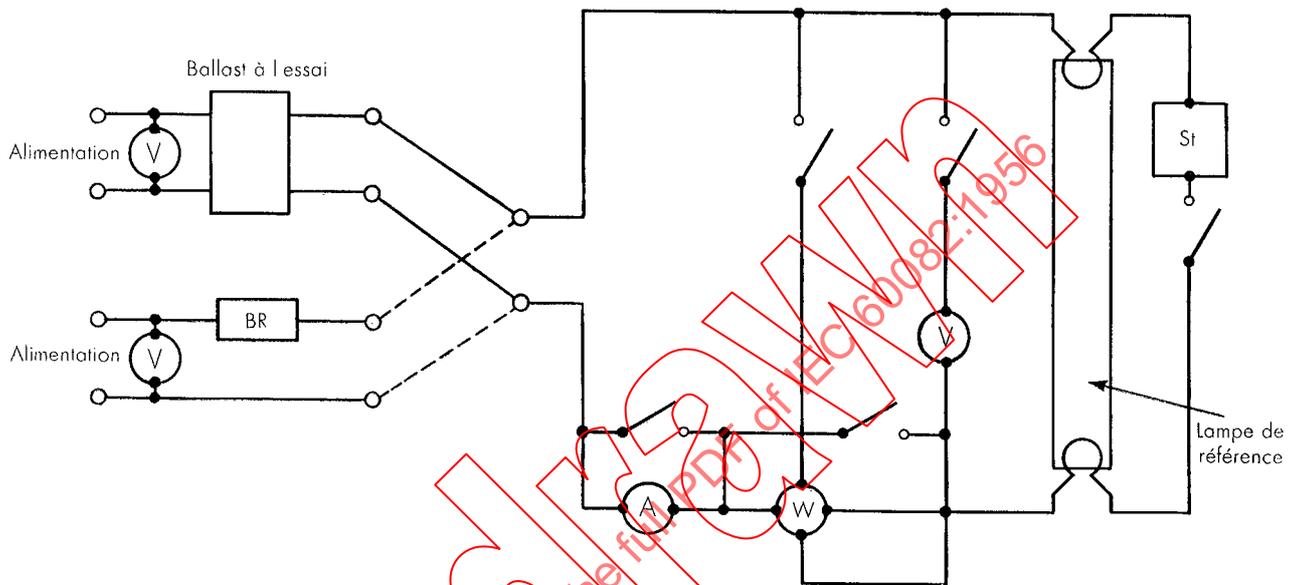


FIGURE 4

Les mesures ne sont effectuées qu'après ouverture du circuit de préchauffage

Les circuits de tension des appareils de mesure en parallèle sur la lampe ne doivent pas être raccordés aux broches ou contacts sur lesquels se branche le circuit d'amorçage

Lors de la mesure de la tension ou de la puissance, le circuit de tension de l'appareil de mesure non utilisé sera ouvert

Lors de la mesure de la puissance de la lampe, aucune correction ne sera faite pour la consommation du circuit de tension du wattmètre (la connexion équipotentielle entre ce circuit et la bobine de courant du wattmètre étant établie du côté de la lampe)

Les opérations de commutation d'un ballast à l'autre doivent s'effectuer de façon pratiquement instantanée si l'on veut pouvoir réduire la nouvelle période de stabilisation de la lampe. Au cours de cette opération, les rôles des broches ou des contacts de la lampe de référence commune ne seront pas modifiés

43 4 Détermination de la forme d'onde des courants

Les taux d'harmoniques des courants d'alimentation et de la lampe seront déterminés au moyen d'un analyseur d'onde. Les valeurs de crête du courant de la lampe seront déterminées au moyen d'un oscilloscope à rayons cathodiques calibré

Dans l'un et l'autre cas, la résistance supplémentaire insérée dans le circuit satisfera à la condition exprimée au paragraphe 41 7 b)

La figure 5 indique le schéma des connexions à réaliser

43.2 Preheating current

Preheating current is measured using resistances to replace the two lamp cathode heaters of which the total value is given in Table VI

43.3 Power and current output

Figure 4 gives an example of a suitable testing circuit

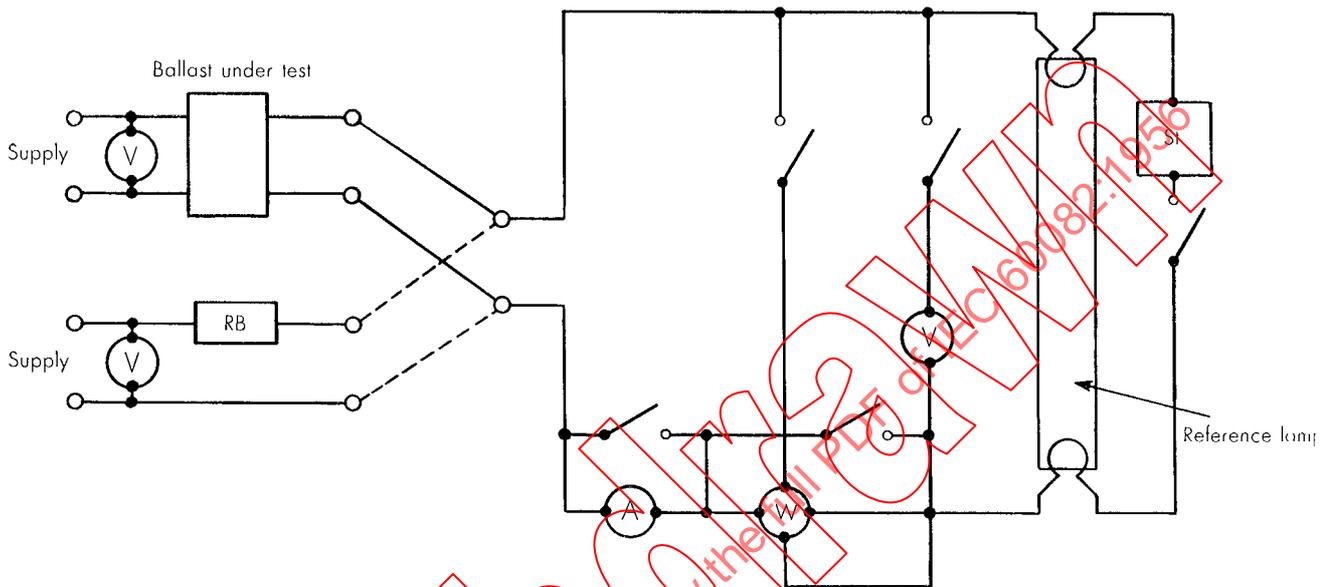


FIGURE 4

Measurement shall be made with the starting device taken out of circuit

In the lamp circuit, potential circuits shall not be connected across the pins or contacts used for the starter

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 (the common connection being made on the lamp side of the current coil)

To reduce the restabilisation period of the lamp after transference from one ballast circuit to another, a quick switching technique should be adopted

During the switching, the function of the individual pin connections or contacts to the same reference lamp shall not be changed

43.4 Current wave-shape determination

The harmonic components in the main current and in the lamp current shall be determined by means of a wave analyser. The peak value of the lamp current shall be determined by means of a calibrated cathode-ray oscilloscope

The extra resistor introduced in the circuit shall be in accordance with Clause 41.7 (b)

Figure 5 shows the diagram of connections to be used

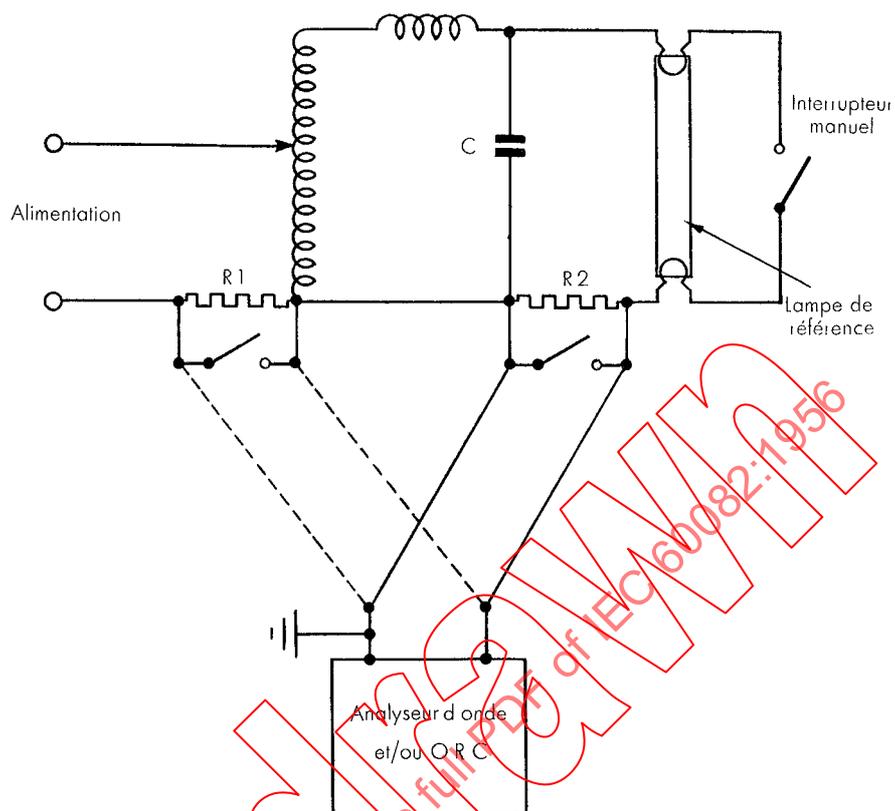


FIGURE 5

La résistance R_2 doit être insérée du côté de la lampe qui est en liaison la plus directe avec le réseau.
La borne d'entrée de l'analyseur d'ondes et/ou de l'oscilloscope, raccordée à la masse de l'appareil, doit être reliée à l'extrémité de la résistance R_1 ou R_2 située du côté de l'alimentation. Pendant chaque mesure, la résistance non utilisée sera court-circuitée.

Le condensateur, généralement blanc sur le starter, est remplacé par la capacité C d'une valeur de $0,01\mu\text{F}$.

Il y a lieu de s'assurer que le circuit d'alimentation présente une impédance suffisamment faible pour les différentes fréquences en jeu.