

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 82

Deuxième édition — Second Edition

1962

Ballasts pour lampes à fluorescence

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

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 82

Deuxième édition — Second edition

1962

Ballasts pour lampes à fluorescence

Ballasts for fluorescent lamps



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
Introduction	8
1 Objet et domaine d'application	8
2 Définitions	10
3 Marquage	12
4 Caractéristiques de fonctionnement et exigences de sécurité	14
ANNEXE I Types et caractéristiques des lampes	36
ANNEXE II Ballasts de référence	40
ANNEXE III Lampes de référence	44
ANNEXE IV Essais	46

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
Introduction	9
1 Purpose and scope	9
2 Definitions	11
3 Marking	13
4 Ballast performance and safety requirements	15
ANNEX I Lamp types and characteristics	37
ANNEX II Reference ballasts	41
ANNEX III Reference lamps	45
ANNEX IV Tests	47

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

BALLASTS POUR LAMPES À 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

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 34C, Appareils auxiliaires pour lampes à décharge, du Comité d'Etudes N° 34, Lampes et équipements associés

Comme ce fut le cas pour la première édition, des propositions furent établies par la Comité d'experts (COMEX) et furent discutées lors de réunions tenues à Moscou en 1957 et à Madrid en 1959. A la suite de la réunion de Madrid, un projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1960. Des modifications à ce sujet furent diffusées aux Comités nationaux pour approbation suivant la Procédure des Deux Mois en février 1961.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en la faveur de la publication :

Allemagne
Australie
Autriche
Belgique
Canada
Danemark
Etats-Unis d'Amérique
Finlande
France
Hongrie
Italie

Japon
Norvège
Pays-Bas
Pologne
Roumanie
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Tchécoslovaquie
Yougoslavie

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

BALLASTS FOR FLUORESCENT LAMPS

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC 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 IEC expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the IEC recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit
- 4) The desirability is recognized 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

This recommendation has been prepared by Sub-Committee 34C, Auxiliaries for discharge lamps of Technical Committee No 34, Lamps and related equipment

As in the case of the first edition, proposals were drafted by the Experts' Committee (COMEX) and these proposals were discussed at meetings held in Moscow in 1957 and in Madrid, 1959. As a result of the Madrid meeting, a draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1960. Amendments to this draft were submitted to the National Committees under the Two Months' Procedure in February 1961.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia
Austria
Belgium
Canada
Czechoslovakia
Denmark
Finland
France
Germany
Hungary
Italy

Japan
Netherlands
Norway
Poland
Romania
Sweden
Switzerland
United Kingdom
United States of America
Yugoslavia

Cette deuxième édition se distingue principalement de la première par les points suivants :

- a) Le domaine d'application est étendu aux ballasts pour lampes à allumage sans starter, ce qui entraîne l'addition de plusieurs articles tant pour les caractéristiques de fonctionnement que pour les conditions d'essai
- b) L'utilisation de caractères distinctifs pour l'impression des articles intéressant le contrôle des caractéristiques marquées ou déclarées, ainsi que la sécurité. Seuls les articles imprimés en caractères distinctifs sont applicables aux ballasts du type à résistance
- c) L'adjonction de plusieurs exigences concernant la sécurité
- d) L'indication du nombre d'échantillons jugé raisonnable pour l'exécution d'essais de type
- e) Un certain nombre de modifications d'ordre rédactionnel, et notamment une ordonnance des articles jugée plus rationnelle

Withdrawn

This second edition differs from the first one primarily on the following items :

- a)* The scope is extended to cover ballasts for use with lamps operated without a starter, this extension involves quite a number of additional clauses for performance requirements as well as for testing conditions
- b)* The use of a distinctive type of printing for the clauses which apply to the verification of marked or declared characteristics as well as to safety. Only the clauses printed in distinctive type apply to ballasts of the resistance type
- c)* The addition of several requirements related to safety
- d)* The indication of the number of samples deemed adequate for type testing
- e)* Several editorial amendments, including a more rational sequence of clauses

Withdrawn

BALLASTS POUR LAMPES À 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 de telles lampes 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 ni les conditions d'acceptation.

Il a toutefois été estimé que, pour un essai de type, les nombres suivants d'échantillons seraient raisonnables:

- Un échantillon pour l'essai d'un type de ballast,
- Quinze échantillons pour l'essai d'un type de condensateur.

Note — Certains pays requièrent trois ballasts ou davantage pour les essais de type.

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. Les articles qui se réfèrent au contrôle des caractéristiques marquées ou déclarées, ainsi que ceux qui intéressent la sécurité, sont imprimés en caractères italiques.

Les présentes recommandations 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 (sous la réserve donnée ci-après) associés à des lampes à fluorescence à cathode préchauffée et à allumage commandé ou non par interrupteur d'amorçage (*starter*), ces lampes sont celles dont les dimensions et les caractéristiques, indiquées dans la Publication 81 (1961) de la C E I, figurent à l'annexe I, page 36.

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 lamps 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 sampling or quantitative conditions of compliance.

It is, however, proposed that for type tests the following number of samples would be reasonable:

- for type test of ballast: 1 sample,
- for type test of capacitor: 15 samples.

Note — In some countries three or a larger number of ballasts are required to be tested.

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. Clauses applying to the verification of marked or declared characteristics or to safety requirements are printed in italic type.

Recommendations are also included for 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 Hz (c/s) associated with fluorescent lamps with pre-heated cathodes, operated with or without a starter switch, and having rated wattages, dimensions and characteristics as specified in Annex I (page 37), taken from I.E.C. Publication 81 (1961).

Ces recommandations ne s'appliquent aux ballasts du type à résistance qu'en ce qui concerne les exigences des articles imprimés en caractères italiques

2 Définitions

2.1 *Ballast*

Un ballast est un appareil inséré entre l'alimentation et une ou plusieurs lampes à décharge qui, à l'aide d'inductances, de capacités et de résistances utilisées séparément ou en combinaisons, a pour but principal d'ajuster le courant de la ou des lampe(s) 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

2.1 a) *Ballast indépendant*

Un ballast indépendant est un ballast constitué d'un ou de plusieurs éléments séparés, prévu(s) pour pouvoir être installé(s) séparément, en dehors de tout appareil d'éclairage et sans enveloppe supplémentaire

2.1 b) *Ballast à incorporer*

Un ballast à incorporer est un ballast prévu exclusivement pour être monté dans un appareil d'éclairage, un coffret ou toute enveloppe similaire

2.2 *Ballast de référence*

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 lampe(s)

2.6 *Chauffage (ou préchauffage) en parallèle d'une cathode*

Type de chauffage (ou de préchauffage) fourni par un enroulement à basse tension du ballast directement connecté aux bornes de la cathode

Note — Ce type de chauffage ne se rencontre pratiquement que dans les équipements à allumage sans starter

For ballasts of the resistance type, only the requirements printed in italic type are applicable

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 current of the lamp(s) to the required value

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

2.1 a) *Independent ballasts*

An independent ballast is a ballast consisting of one or more separate elements so designed that it, or they, can be mounted separately outside a lighting fitting and without any additional enclosure

2.1 b) *Built-in ballasts*

A built-in ballast is a ballast exclusively designed to be built into a lighting fitting, a box, an enclosure, or the like

2.2 *Reference ballast*

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 characterized 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 *Parallel cathode heating (or pre-heating)*

Type of heating (or pre-heating) supplied by a low tension winding of the ballast directly connected to the cathode terminations of the lamp

Note — This type of heating circuit is only used in practice with lamps operated without starters

2.7 Chauffage (ou préchauffage) en série d'une cathode

Type de chauffage (ou de préchauffage) dans lequel la cathode est insérée en série dans le circuit principal avant que la lampe ne s'amorce

2.8 Température nominale de fonctionnement (d'un condensateur)

La température nominale de fonctionnement d'un condensateur est la température maximale 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 à incorporer, dépourvus 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 et de sa tension d'essai

4 Tension (ou tensions, s'il y en a plusieurs), fréquence et courant(s) nominaux d'alimentation

5 Puissance nominale et, si nécessaire, type(s) de la lampe ou des lampes pour laquelle (lesquelles) 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 4.12)

8 Le cas échéant, le symbole $\oplus$ qui caractérise les ballasts indépendants

Note 1 — Ce symbole est tiré de la Publication CEE n° 12

Note 2 — Pour le marquage d'un ballast de référence, voir annexe II, paragraphe 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 capacité égale ou inférieure à $0,1 \mu F$, 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 Capacité

4 Tension nominale

5 Tension d'essai, si elle est supérieure à 1,3 fois la tension nominale

2.7 Series cathode heating (or pre-heating)

Type of heating (or pre-heating) in which a cathode is connected in series in the main circuit, before the lamp has started

2.8 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 durable and 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 built-in ballasts 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, capacitance and, if necessary, the rated operating temperature and/or the test voltage of the capacitor is recommended

- 4 Rated supply voltage (or voltages, if there are several), frequency and supply current(s)
- 5 Rated wattage and, if necessary, the designation of the type or types of lamp for which the ballast is designed. If the ballast is to be used with more than one lamp, the number and wattage of each lamp is to be indicated
- 6 Power-factor
If the power-factor is less than 0.95 leading, it shall be followed by the letter "C"
- 7 If necessary, the symbol $\bar{Z}$ which indicates that the ballast is designed to comply with the conditions for audio-frequency impedance (see Sub-clause 4.12)
- 8 If applicable, the symbol for independent ballast $\oplus$

Note 1 — This symbol is taken from CEE Publication No. 12

Note 2 — For the marking of reference ballasts, see Annex II, Sub-clause 21.1

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 Capacitance
- 4 Rated voltage
- 5 Test voltage, if this is greater than 1.3 times the rated voltage

6 *Nature de l'alimentation*

7 *Température nominale de fonctionnement (la valeur minimale admise est de 50°C)*

4 Caractéristiques de fonctionnement et exigences de sécurité

4.1 Tension à circuit ouvert aux bornes de la lampe et du starter (s'il existe)

a) Lampes à allumage avec 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:

- 1) aux bornes du starter, une tension ayant au moins la valeur figurant à la troisième colonne du tableau I A
- 2) aux bornes de la lampe, une tension de crête ne dépassant pas les valeurs figurant à la quatrième colonne du tableau I A (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 au paragraphe 4.2

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

TABLEAU I A

Tensions à circuit ouvert pour lampes à allumage avec starter

Puissance nominale de la lampe W	Dimensions nominales de la lampe mm	Tension minimale à circuit ouvert aux bornes du starter V (val eff)	Tension maximale à circuit ouvert aux bornes de la lampe V (val de crête)
20	590 × 38	95	215
25	970 × 38	180	400
30 T8	900 × 25	180	400
30 T12	900 × 38	180	400
40	1 200 × 38	180	400
65	1 500 × 38	180	400
80	1 500 × 38	180	400
90	1 500 × 54	132	270

(Pour les dimensions en pouces, voir le texte anglais)

b) Lampes à allumage sans starter

Alimenté sous une tension quelconque comprise entre 90 et 110 % de la tension nominale et à la fréquence nominale, le ballast fournira, à circuit ouvert, une tension aux bornes de la lampe telle que

- 1) sa valeur efficace soit au moins égale aux valeurs figurant à la troisième colonne des tableaux I B et I C s'appliquant respectivement aux lampes à cathodes de faible et de forte résistance
- 2) sa valeur de crête ne dépasse pas les valeurs figurant à la quatrième colonne des mêmes tableaux

6 *Nature of supply*

7 *Rated operating temperature (Minimum permissible value is 50°C)*

4 Ballast performance and safety requirements

4.1 *Open-circuit voltages at terminations of lamp or starter (if any)*

a) *For lamps operated with starter*

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

- 1) at terminations of the starter, a voltage of at least the values given in the third column of Table I A,
- 2) at lamp terminations, a peak voltage (excluding the surge of the starter) not exceeding the values given in the fourth column of Table I A

This latter condition may be waived if precautions are taken to assure the full effect of the pre-heating conditions indicated in Sub-clause 4.2

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

TABLE I A
Open-circuit voltage for lamps operated with starter

Rated lamp wattage W	Nominal dimensions in	Minimum open-circuit voltage at terminations of starter V (r m s)	Maximum open-circuit voltage at lamp terminations V (peak)
20	24 × 1½	95	215
25	39 × 1½	180	400
30 T8	36 × 1	180	400
30 T12	36 × 1½	180	400
40	48 × 1½	180	400
65	60 × 1½	180	400
80	60 × 1½	180	400
90	60 × 2½	132	270

(For the dimensions in millimetres, see French text)

b) *For lamps operated without starter*

A ballast, when operated at any voltage between 90 and 110% of its rated voltage and at rated frequency, shall provide an open-circuit voltage at lamp terminations such that:

- 1) its r m s value is at least the value given in the third column of Table I B or I C,
- 2) its peak value does not exceed the values given in the fourth column of Table I B or I C

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

TABLEAU I B

Tensions à circuit ouvert pour lampes à allumage sans starter (cathodes de faible résistance)

Puissance nominale de la lampe W	Dimensions nominales de la lampe mm	Tension à circuit ouvert aux bornes de la lampe	
		minimale	maximale
		V (val eff)	V (val de crête)
20	590 × 38	160	345 *
30 T8	900 × 25	210	400
30 T12	900 × 38	205	400
40	1 200 × 38	205	400
65	1 500 × 38	*	*

* Valeur à l'étude

(Pour les dimensions en pouces, voir le texte anglais)

TABLEAU I C

Tensions à circuit ouvert pour lampes à allumage sans starter (cathodes de forte résistance)

Puissance nominale de la lampe W	Dimensions nominales de la lampe mm	Tension à circuit ouvert aux bornes de la lampe	
		minimale	maximale
		V (val eff)	V (val de crête)
20	590 × 38	170	345 *
30 T8	900 × 25	210	400
30 T12	900 × 38	205	400
40	1 200 × 38	205	400
80	1 500 × 38	220	400

* Valeur à l'étude

(Pour les dimensions en pouces, voir le texte anglais)

Note — Les valeurs minimales pour la tension à circuit ouvert sont établies en relation avec les tensions de préchauffage spécifiées au paragraphe 4.2 b) et correspondent aux conditions d'amorçage de la Publication 81 de la C E I. Il est reconnu que, dans certaines limites, une lampe qui satisfait à ces exigences d'amorçage s'allumera de façon satisfaisante sous un courant de préchauffage réduit si la tension à circuit ouvert est accrue ou, à l'opposé, sous une tension à circuit ouvert réduite si le courant de préchauffage est augmenté. L'établissement de limites plus détaillées à ce sujet est à l'étude.

4.2 Conditions de préchauffage

a) Lampes à allumage avec starter

Alimenté sous une tension quelconque comprise entre 90 et 110% de sa valeur nominale et à fréquence nominale, le ballast fournira un courant de préchauffage dont le rapport au courant de régime normal de la lampe sera compris entre les limites 0,9 et 2,1

Note — L'emploi de ballasts capacitifs sans enroulement de compensation et ne délivrant par conséquent qu'un courant de préchauffage réduit, a une influence défavorable sur la durée de vie de certaines lampes

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

TABLE I B

Open-circuit voltage for lamps operated without starter (low-resistance cathodes)

Rated lamp wattage W	Nominal dimensions in	Open circuit voltage at lamp terminations	
		minimum	maximum
		V (r m s)	V (peak)
20	24 × 1½	160	345 *
30 T8	36 × 1	210	400
30 T12	36 × 1½	205	400
40	48 × 1½	205	400
65	60 × 1½	*	*

* Under consideration

(For the dimensions in millimetres, see French text)

TABLE I C

Open-circuit voltage for lamps operated without starter (high-resistance cathodes)

Rated lamp wattage W	Nominal dimensions in	Open-circuit voltage at lamp terminations	
		minimum	maximum
		V (r m s)	V (peak)
20	24 × 1½	170	345 *
30 T8	36 × 1	210	400
30 T12	36 × 1½	205	400
40	48 × 1½	205	400
80	60 × 1½	220	400

* Under consideration

(For the dimensions in millimetres, see French text)

Note — In Tables I B and I C the minimum value for the open-circuit voltage is related to the pre-heat voltage specified in Sub clause 4.2 b) and corresponds to the values given for the starting test of Publication 81. It is recognized that, within certain limits, a lamp meeting the starting requirements of Publication 81 will start satisfactorily on a lower pre heat if the open-circuit voltage is increased, or on a lower open-circuit voltage if the pre heat is increased. Details of the limits are under consideration.

4.2 Pre-heating conditions

a) For lamps operated with starter

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 within the limits 0.9 and 2.1

Note — The use of an uncompensated capacitive ballast resulting in the reduction in the pre-heating current has an unfavourable influence on the life of certain lamps

b) *Lampes à allumage sans starter*

Une résistance de valeur égale à la valeur recherchée, respectivement spécifiée aux tableaux VII A ou VII B de l'annexe I étant substituée à chaque cathode, le ballast, alimenté sous une tension égale à 90 % de sa valeur nominale et à fréquence nominale, fournira aux bornes de cette résistance une tension d'au moins 3,05 V ou 8 V selon qu'il s'agit de cathodes à faible ou à forte résistance

Les valeurs maximales de ces tensions obtenues dans les mêmes conditions mais avec le ballast alimenté sous une tension égale à 110 % de sa valeur nominale sont à l'étude

Note 1 — Pour les lampes à cathodes de faible résistance de 20 W, 30 W T12 et de 40 W, une valeur maximale de 4,4 V est provisoirement proposée

Note 2 — Voir également la note à la fin du paragraphe 4.1

4.3 *Puissance et courant fournis à la lampe*

a) *Lampes à allumage avec starter*

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

En outre, pour toute tension d'alimentation comprise entre 90 et 110 % de sa valeur nominale, la puissance fournie par le ballast à la lampe de référence devra être comprise entre 85 % de la puissance fournie à la même lampe par le ballast de référence alimenté sous 90 % de sa propre tension nominale et 115 % de la puissance fournie à la lampe lorsque le ballast de référence est alimenté sous 110 % de sa tension nominale

b) *Lampes à allumage sans starter*

Le ballast limitera le courant (de l'arc) fourni à une lampe de référence à une valeur non supérieure à 115 % de celle fournie 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

La puissance fournie à la lampe, abstraction faite des pertes occasionnées par le chauffage extérieur des cathodes, sera indirectement appréciée par le flux lumineux de la lampe de référence. Celle-ci étant commutée du ballast de référence au ballast en essai et chacun de ces ballasts étant alimentés sous sa tension nominale, le flux lumineux ne doit pas être réduit de plus de 10 %

Les exigences relatives aux variations additionnelles, tant du courant que du flux lumineux en fonction de variations de la tension d'alimentation sont à l'étude

4.4 *Facteur de puissance*

La valeur mesurée du facteur de puissance global ne doit pas différer de la valeur marquée de plus de 0,05, le ballast étant associé à une ou des lampes de référence et l'ensemble étant alimenté à la tension et à la fréquence nominales. Si une valeur minimale du facteur de puissance est imposée pour un ballast, cette valeur sera de 0,85 dans les conditions énoncées ci-dessus. Pour ces ballasts, dits à haut facteur de puissance, la valeur mesurée ne sera jamais inférieure à 0,85

Note 1 — La valeur de 0,85 tient compte de l'effet de réduction attribuable à la distorsion du courant

Note 2 — Dans certains pays, seuls les ballasts à haut facteur de puissance sont autorisés

b) *For lamps operated without starter*

With a resistance of the objective value specified in Table VII A or VII B of Annex I substituted for each cathode and with a supply voltage of 90 % of the rated voltage, and at rated frequency, the ballast shall deliver a voltage, at this load, of at least 3 05 V for low-resistance cathode lamps and at least 8 V for high-resistance cathode lamps

Maximum values of delivered voltage under the same conditions, but with a supply voltage of 110 % rated voltage, are under consideration

Note 1 — For 20 W, 30 W T12 and 40 W lamps with low resistance cathodes a maximum value of 4 4 V is provisionally specified

Note 2 — See also the note at the end of Sub clause 4 1

4 3 *Power and current output*

a) *For lamps operated with starter*

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

Moreover, for any other supply voltage between 90 % and 110 % of its rated value, the power delivered by the ballast to the reference lamp shall lie between the limits of 85 % of the power delivered to the same lamp by the reference ballast when supplied at 90 % of its rated voltage and the limit of 115 % of the power delivered to the lamp by the reference ballast when supplied at 110 % of its rated voltage

b) *For lamps operated without starter*

The ballast shall limit the arc current delivered to the reference lamp to a value not exceeding 115 % of that delivered to the same lamp when it is operated with a reference ballast. The reference ballast shall have the same rated frequency as the ballast under test and each of them shall be operated at its rated voltage

The power supplied to the lamp after excluding the losses in the heating circuits external to the cathodes, shall be estimated by the luminous flux of the reference lamp. When the latter is supplied alternatively, first by the reference ballast, and secondly by the ballast under test, each at its rated voltage, the luminous flux shall not be reduced by more than 10 %

Requirements governing the additional variations in the arc current and in the luminous flux with variations of the voltage of supply, are under consideration

4 4 *Power-factor*

The measured overall power-factor shall not differ from the marked value by more than 0 05, when the ballast is operated with one or more reference lamps and the whole combination is supplied at the rated voltage and frequency. In cases where a minimum value of power-factor is required for a ballast it shall be 0 85 measured under the conditions stated above. For these high power-factor ballasts, the measured value shall in no case be less than 0 85

Note 1 — The value of 0 85 is a minimum value which allows for the effects of harmonics

Note 2 — In certain countries only ballasts with a high power-factor are allowed

4.5 Courant absorbé au réseau

Sous tension et fréquence nominales, le courant absorbé au réseau ne peut différer de plus de $\pm 10\%$ de la valeur marquée sur le ballast, ce dernier étant associé à une lampe de référence

4.6 Courant maximal aux entrées de cathodes

Ce paragraphe ne s'applique qu'aux équipements à allumage sans starter

En fonctionnement normal et sous tension d'alimentation égale à 110% de sa valeur nominale, le courant circulant dans l'un quelconque des quatre conducteurs aboutissant aux entrées de cathodes ne doit pas dépasser la valeur indiquée aux tableaux II A et II B ci-après, s'appliquant respectivement, aux lampes à cathodes de faible et de forte résistance

TABLEAU II A

Courant maximal aux entrées de cathodes (lampes à cathodes de faible résistance)

Puissance nominale de la lampe W	Courant maximal aux entrées de cathodes A
20	0,65
30 T8	0,63
30 T12	0,75
40	0,75
65	1,10

TABLEAU II B

Courant maximal aux entrées de cathodes (lampes à cathodes de forte résistance)

Puissance nominale de la lampe W	Courant maximal aux entrées de cathodes A
20	0,65
30 T8	0,63
30 T12	0,75
40	0,75
80	1,60

Note — La modification des valeurs maximales des courants de cathode indiquée aux tableaux II A et II B est à l'étude

4.7 Forme d'onde des courants

Cet article s'applique indépendamment du mode d'allumage

a) Courant d'alimentation

La forme d'onde du courant absorbé en régime au réseau 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 et à la fréquence nominale, doit être telle que le taux de l'harmonique de rang égal ou supérieur à 3 ne dépasse pas

4.5 Current consumed from supply

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

4.6 Maximum current in any lead to a cathode

This Sub-clause applies only to ballasts for lamps operated without starter

In normal operation and at a supply voltage of 110% of the rated value, the current flowing in any one of the cathode terminations shall not exceed the value indicated in Tables II A and II B below, applying respectively to low and high resistance cathode lamps

TABLE II A

Maximum current in any lead to a cathode (low-resistance cathodes)

Rated lamp wattage W	Maximum current in any lead to a cathode A
20	0.65
30 T8	0.63
30 T12	0.75
40	0.75
65	1.10

TABLE II B

Maximum current in any lead to a cathode (high-resistance cathodes)

Rated lamp wattage W	Maximum current in any lead to a cathode A
20	0.65
30 T8	0.63
30 T12	0.75
40	0.75
80	1.60

Note — The modification of the maximum current values in Tables II A and II B is under consideration

4.7 Current wave-shape

This clause applies independently of the starting system

a) Mains current wave-shape

The waveform of the current absorbed in the 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 value of the n th harmonic, where n is equal to or greater than 3, shall not exceed

- soit $\frac{100}{10(n-2,67)} \times \frac{\lambda}{0,9}$ centièmes du courant fondamental,
- soit 1,0% 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 doit pas dépasser 5%

Note — Pour l'harmonique de rang 3, il serait souhaitable, à 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, l'article en question sera jugé satisfait 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

4.8 Tension aux bornes du starter (s'il existe) 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

TABLEAU III

Tension maximale aux bornes du starter

Puissance nominale de la lampe W	Tensions maximales aux bornes du starter V (val eff)
	50 Hz et 60 Hz
20	68
25	128
30 T8	128
30 T12	128
40	128
65	132
80	128
90	95

Ce paragraphe s'applique tant à la période qui suit immédiatement l'allumage qu'en régime

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

4.9 Protection contre les influences magnétiques extérieures

Le ballast sera suffisamment protégé contre les influences magnétiques. Le contrôle correspondant s'effectuera conformément aux prescriptions du paragraphe 43.6 de l'annexe IV

4.10 Perturbations radioélectriques

Les exigences et leur contrôle sont à l'étude