

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60151-23

Première édition
First edition
1970-01

**Mesures des caractéristiques électriques
des tubes électroniques**

**Partie 23:
Méthodes de mesure des tubes à vide
modulateurs d'impulsions**

**Measurements of the electrical properties
of electronic tubes and valves**

**Part 23:
Methods of measurement of vacuum pulse
modulator tubes and valves**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60151-23: 1970

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60151-23

Première édition
First edition
1970-01

**Mesures des caractéristiques électriques
des tubes électroniques**

**Partie 23:
Méthodes de mesure des tubes à vide
modulateurs d'impulsions**

**Measurements of the electrical properties
of electronic tubes and valves**

**Part 23:
Methods of measurement of vacuum pulse
modulator tubes and valves**

© IEC 1970 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

L

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Définitions	6
3. Théorie	10
4. Exigences concernant la mesure des caractéristiques d'impulsion	12
5. Mesures	16
FIGURES	20

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Definitions	7
3. Theory	11
4. Pulse characteristic measurement requirements	13
5. Measurements	17
FIGURES	20

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MESURES DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES
DES TUBES ÉLECTRONIQUES**

**Vingt-troisième partie : Méthodes de mesure des tubes à vide
modulateurs d'impulsions**

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 Comité d'Etudes N° 39 de la C E I: Tubes électroniques.

Elle fait partie d'une série de publications traitant des mesures des caractéristiques électriques des tubes électroniques. Le catalogue des publications de la C E I donne tous renseignements sur les autres parties de cette série.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à New Haven en 1967, à la suite de laquelle un projet révisé fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1968.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de cette vingt-troisième partie:

Allemagne	Pays-Bas
Australie	Pologne
Belgique	Roumanie
Danemark	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
France	Suisse
Israël	Tchécoslovaquie
Italie	Turquie
Japon	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MEASUREMENTS OF THE ELECTRICAL PROPERTIES
OF ELECTRONIC TUBES AND VALVES**

**Part 23 : Methods of measurement of vacuum pulse modulator tubes
and valves**

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 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 I E C Technical Committee No. 39, Electronic Tubes.

It forms one of a series dealing with the measurements of electronic tubes and valves. Reference should be made to the current catalogue of I E C Publications for information on the other parts of the series.

A first draft was discussed at the meeting held in New Haven in 1967, as a result of which a revised draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1968.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Part 23:

Australia	Netherlands
Belgium	Poland
Czechoslovakia	Romania
Denmark	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Israel	Union of Soviet Socialist Republics
Italy	United Kingdom
Japan	United States of America

MESURES DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES TUBES ÉLECTRONIQUES

Vingt-troisième partie : Méthodes de mesure des tubes à vide modulateurs d'impulsions

1. Domaine d'application

Cette recommandation concerne les tubes à vide pour les applications en modulateurs d'impulsions. Les mesures sur ces tubes se font couramment à l'aide d'impulsions nominale-ment rectangulaires, et l'on supposera que c'est là le cas général. Les définitions et les méthodes peuvent, bien entendu, être étendues de façon à comprendre d'autres formes d'impulsions.

Avertissement important

On peut s'attendre à ce que les tubes-interrupteurs à vide fonctionnant à des tensions dépassant 16 kV produisent des rayons X pendant les périodes d'établissement et de coupure lors des périodes de fonctionnement actives, et à ce que quelques modulateurs à très haute tension produisent des quantités considérables de rayons X mous pendant les périodes de fonctionnement actives.

Les opérateurs doivent vérifier que des niveaux de rayonnement dangereux n'existent pas. On doit consulter le fabricant pour déterminer la nécessité et le mode de réalisation général de blindages convenables contre le rayonnement.

2. Définitions

Les définitions suivantes s'appliquent dans le cadre de cette recommandation.

2.1 Impulsion nominale-ment rectangulaire

Approximation pratique d'une impulsion rectangulaire.

Une impulsion de courant typique est représentée à la figure 1, page 20.

Elle diffère d'une forme vraiment rectangulaire par les points suivants:

- a) Temps de montée et de descente non nuls, ne devant pas dépasser 10% de la durée d'impulsion pour le temps de montée et 20% de la durée d'impulsion pour le temps de descente.
- b) Une chute du palier au sommet de l'impulsion.
- c) Possibilité d'une composante d'oscillation (ou d'ondulation) superposée au sommet de l'impulsion.

Note. — Si l'amortissement de la composante d'oscillation est important, ceci peut simplement apparaître sous forme d'un dépassement suivant le front avant de l'impulsion.

La variation totale par rapport au niveau de l'amplitude d'impulsion, due à l'ensemble de b) et c), ne doit pas dépasser la valeur donnée, en général 10% de ce niveau (tel que défini au paragraphe 2.2).

Dans le cas de certaines impulsions de tension, il peut aussi se produire une oscillation amortie prenant simplement la forme d'un dépassement qui suit le front arrière de l'impulsion. La période correspondant à un cycle de cette oscillation est, en général, beaucoup plus longue que celle de l'oscillation ou de l'ondulation amortie au sommet de l'impulsion.

MEASUREMENTS OF THE ELECTRICAL PROPERTIES OF ELECTRONIC TUBES AND VALVES

Part 23 : Methods of measurement of vacuum pulse modulator tubes and valves

1. Scope

This Recommendation refers to hard (i.e. vacuum) tubes and valves for pulse modulator applications. Measurements on such tubes and valves are commonly made using nominally rectangular pulses and this will be assumed to be the general case. The definitions and methods may, of course, be extended to include other forms of pulse.

Important warning

Vacuum switch tubes which operate at voltages in excess of 16 kV can be expected to produce X-rays during the “ turn-on ” and “ turn-off ” periods of their “ on ” periods, and some very high voltage modulators may produce considerable quantities of soft X-rays during the “ on ” periods.

Operators should ascertain that unsafe levels of radiation do not exist. The manufacturer should be consulted to determine the necessity for and the general design of suitable radiation shields.

2. Definitions

For the purpose of this Recommendation, the following definitions apply.

2.1 *Nominally rectangular pulse*

The practical approximation to a rectangular pulse.

A typical current pulse is illustrated in Figure 1, page 20.

It differs from a truly rectangular form in having:

- a) Finite rise and fall times which should not exceed 10% of the pulse duration for the rise time and 20% of the pulse duration for the fall time.
- b) Some droop in the top of the pulse.
- c) Possibly a ringing (or ripple) component superimposed on the top of the pulse.

Note. — If the ringing component is heavily damped, it may appear simply as an overshoot following the leading edge of the pulse.

The total variation from the pulse amplitude level due to b) and c) combined should not exceed the stated magnitude, usually 10% of this level. (As defined in Sub-clause 2.2.)

In the case of certain voltage pulses, there may also be a damped oscillation which may take the form merely of an overshoot, following the trailing edge of the pulse. The period of one cycle of this oscillation is in general much longer than that of the damped oscillation or ripple on the top of the pulse.