

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60151-24

Première édition
First edition
1971-01

**Mesures des caractéristiques électriques
des tubes électroniques**

**Partie 24:
Méthodes de mesure des tubes à rayons
cathodiques à mémoire électrostatique**

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

**Part 24:
Methods of measurement of cathode-ray
charge-storage tubes**

© IEC 1971 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

U

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	8
PRÉFACE	8
Articles	
1. Domaine d'application	10
2. Définitions	10
2.1 Types de tubes	10
2.1.1 Tube à mémoire	10
2.1.2 Tube à mémoire électrostatique	10
2.1.3 Tube à mémoire à sortie électrique	10
2.1.4 Tube à mémoire à sortie image	10
2.1.5 Tube à rayons cathodiques à mémoire	10
2.1.6 Tube à rayons cathodiques à mémoire électrostatique	10
2.2 Eléments de tubes	12
2.2.1 Ensemble de mémoire	12
2.2.2 Élément de mémoire	12
2.2.3 Surface de mémoire	12
2.2.4 Cible	12
2.2.5 Grille d'arrêt	12
2.2.6 Electrode de collimation	12
2.3 Conditions de fonctionnement	12
2.3.1 Conductibilité induite par bombardement	12
2.3.2 Modulation par transmission	12
2.3.3 Modulation par réflexion	12
2.3.4 Balayage continu (en trame)	12
2.3.5 Balayage en damier	14
2.3.6 Niveau	14
2.3.7 Niveaux utilisables	14
2.3.8 Niveau de saturation	14
2.3.9 Fonctionnement à deux niveaux	14
2.3.10 Fonctionnement bistable	14
2.3.11 Régénération	14
2.3.12 Intégration de signaux	14
2.3.13 Arroser	14
2.3.14 Collimater	14
2.3.15 Tension de « cross-over » de l'émission secondaire	14
2.3.16 Tension d'équilibre d'un élément de mémoire	16
2.3.17 Entretenir	16

CONTENTS

	Page
FOREWORD	9
PREFACE	9
Clause	
1. Scope	11
2. Definitions	11
2.1 Types of tubes	11
2.1.1 Storage tube	11
2.1.2 Charge-storage tube	11
2.1.3 Electrical-signal storage tube (electrical-output storage tube)	11
2.1.4 Display storage tube	11
2.1.5 Cathode-ray storage tube	11
2.1.6 Cathode-ray charge-storage tube	11
2.2 Tube elements	13
2.2.1 Storage assembly	13
2.2.2 Storage element	13
2.2.3 Storage surface	13
2.2.4 Target	13
2.2.5 Barrier grid	13
2.2.6 Collimating lens	13
2.3 Operating conditions	13
2.3.1 Bombardment-induced conductivity	13
2.3.2 Transmission modulation	13
2.3.3 Reflection modulation	13
2.3.4 Raster scan	13
2.3.5 Chequer board scan (beam indexing)	15
2.3.6 Level	15
2.3.7 Usable levels	15
2.3.8 Saturation level	15
2.3.9 Bilevel operation	15
2.3.10 Bistable operation	15
2.3.11 Regeneration	15
2.3.12 Integration of signals	15
2.3.13 To flood	15
2.3.14 To collimate	15
2.3.15 Secondary-emission cross-over voltage	15
2.3.16 Storage element equilibrium voltage	17
2.3.17 To hold	17

2.4	Inscription	16
2.4.1	Inscrire	16
2.4.2	Vitesse d'inscription	16
2.4.3	Vitesse d'inscription maximale utilisable	16
2.4.4	Temps d'inscription	16
2.4.5	Temps d'inscription minimal utilisable	16
2.4.6	Gamme dynamique d'inscription	16
2.4.7	Surinscription	16
2.5	Lecture	16
2.5.1	Lire	16
2.5.2	Nombre de lectures	18
2.5.3	Nombre de lectures maximal utilisable	18
2.5.4	Temps de lecture	18
2.5.5	Temps de lecture maximal utilisable	18
2.5.6	Vitesse de lecture	18
2.5.7	Vitesse de lecture minimale utilisable	18
2.5.8	Gamme dynamique de lecture	18
2.5.9	Nombre de circum-lectures	18
2.5.10	Lecture destructive	18
2.5.11	Temps de vision	18
2.5.12	Temps de vision maximal utilisable	20
2.6	Effacement	20
2.6.1	Effacer	20
2.6.2	Temps d'effacement	20
2.6.3	Temps d'effacement minimal utilisable	20
2.6.4	Vitesse d'effacement	20
2.6.5	Effacement sélectif	20
2.6.6	Rapidité d'effacement	20
2.6.7	Apprêter	20
2.6.8	Vitesse d'apprêtage	20
2.6.9	Rapidité d'apprêtage	20
2.7	Caractéristiques diverses et défauts divers	20
2.7.1	Pouvoir de résolution	20
2.7.2	Temps maximal de mémoire	22
2.7.3	Déclin	22
2.7.4	Déclin statique	22
2.7.5	Déclin dynamique	22
2.7.6	Déclin anormal	22
2.7.7	Temps de déclin	22
2.7.8	Défectuosité	22
2.7.9	Taches (du signal de sortie ou du fond)	22
2.7.10	Irrégularités (du signal de sortie ou du fond)	24
2.7.11	Moiré	24
2.7.12	Redistribution	24
3.	Généralités — Théorie	24
3.1	Tubes à sortie électrique à un seul canon	26
3.1.1	Tube à grille d'arrêt	26

2.4	Writing	17
2.4.1	To write	17
2.4.2	Writing speed	17
2.4.3	Maximum usable writing speed	17
2.4.4	Writing time	17
2.4.5	Minimum usable writing time	17
2.4.6	Dynamic writing range	17
2.4.7	Overwriting	17
2.5	Reading	17
2.5.1	To read	17
2.5.2	Read number	19
2.5.3	Maximum usable read number	19
2.5.4	Reading time	19
2.5.5	Maximum usable reading time	19
2.5.6	Reading speed	19
2.5.7	Minimum usable reading speed	19
2.5.8	Dynamic reading range	19
2.5.9	Read-around number	19
2.5.10	Destructive reading	19
2.5.11	Viewing time	19
2.5.12	Maximum usable viewing time	21
2.6	Erasing	21
2.6.1	To erase	21
2.6.2	Erasing time	21
2.6.3	Minimum usable erasing time	21
2.6.4	Erasing speed	21
2.6.5	Selective erasing	21
2.6.6	Erasing rate	21
2.6.7	To prime	21
2.6.8	Priming speed	21
2.6.9	Priming rate	21
2.7	Miscellaneous characteristics and various defects	21
2.7.1	Resolution	21
2.7.2	Maximum retention time	23
2.7.3	Decay	23
2.7.4	Static decay	23
2.7.5	Dynamic decay	23
2.7.6	Abnormal decay	23
2.7.7	Decay time	23
2.7.8	Blemish	23
2.7.9	Shading (of the output signal or of the background)	23
2.7.10	Disturbance (of the output signal or of the background)	25
2.7.11	Moiré	25
2.7.12	Redistribution	25
3.	General — Theory	25
3.1	Single-gun tubes with electric output	27
3.1.1	Barrier-grid tube	27

3.1.2	Tube à modulation par transmission (à un seul canon)	26
3.2	Tubes à sortie électrique à deux canons	28
3.2.1	Tube à conductibilité induite par bombardement	28
3.2.2	Tube à modulation par transmission (à deux canons)	30
3.3	Tube à mémoire à sortie image	32
4.	Méthodes de mesure	34
4.1	Tubes à sortie électrique	34
4.1.1	Pouvoir de résolution en balayage continu	34
4.1.2	Pouvoir de résolution en balayage « damier »	34
4.1.3	Vitesse d'inscription en balayage continu	36
4.1.4	Temps d'inscription en balayage « damier »	36
4.1.5	Nombre de lectures en balayage continu	36
4.1.6	Nombre de lectures en balayage « damier »	36
4.1.7	Temps de lecture en balayage « damier »	36
4.1.8	Nombre de circum-lectures en balayage « damier »	38
4.1.9	Rapidité d'effacement en surface en balayage continu	38
4.1.10	Vitesse d'effacement en balayage continu	40
4.1.11	Temps d'effacement en balayage « damier »	40
4.1.12	Temps de mémoire en balayage continu	40
4.1.13	Temps de mémoire en balayage « damier »	42
4.1.14	Rapport signal sur taches	42
4.1.15	Rapport signal sur irrégularités	42
4.1.16	Temps de déclin statique	42
4.1.17	Temps de déclin dynamique	42
4.2	Tubes à sortie image	44
4.2.1	Pouvoir de résolution	44
4.2.2	Vitesse d'inscription	44
4.2.3	Temps d'inscription	46
4.2.4	Temps de vision	46
4.2.5	Rapidité d'effacement en surface	46
4.2.6	Vitesse d'effacement	46
4.2.7	Temps d'effacement par faisceau d'entretien	48
4.2.8	Temps de mémoire	48
4.2.9	Rapport signal sur taches	48
4.2.10	Rapport signal sur irrégularités	48
FIGURES		52

3.1.2	Transmission-modulation tube (single-gun)	27
3.2	Double-gun tubes with electric output	29
3.2.1	Bombardment-induced conductivity tube	29
3.2.2	Transmission-modulation tube (double-gun)	31
3.3	Display storage tube	33
4.	Measuring methods	35
4.1	Electrical-output tubes	35
4.1.1	Resolution with continuous scan	35
4.1.2	Resolution with chequer board scan	35
4.1.3	Writing speed with continuous scan	37
4.1.4	Writing time with chequer board scan	37
4.1.5	Read number with continuous scan	37
4.1.6	Read number with chequer board scan	37
4.1.7	Reading time with chequer board scan	37
4.1.8	Read-around number with chequer board scan	39
4.1.9	Area erasing rate with continuous scan	39
4.1.10	Erasing speed with continuous scan	41
4.1.11	Erasing time with chequer board scan	41
4.1.12	Retention time with continuous scan	41
4.1.13	Retention time with chequer board scan	43
4.1.14	Signal-to-shading ratio	43
4.1.15	Signal-to-disturbance ratio	43
4.1.16	Static decay time	43
4.1.17	Dynamic decay time	43
4.2	Tubes with image output	45
4.2.1	Resolution	45
4.2.2	Writing speed	45
4.2.3	Writing time	47
4.2.4	Viewing time	47
4.2.5	Area erasing rate	47
4.2.6	Erasing speed	47
4.2.7	Holding beam erasing time	49
4.2.8	Retention time	49
4.2.9	Signal-to-shading ratio	49
4.2.10	Signal-to-disturbance ratio	49
FIGURES	52

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MESURES DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES
DES TUBES ÉLECTRONIQUES**

**Vingt-quatrième partie : Méthodes de mesure des tubes à rayons cathodiques
à mémoire électrostatique**

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. Un nouveau projet fut discuté lors de la réunion tenue à Londres, en 1968, à la suite de laquelle un projet révisé fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1969.

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part 24: Methods of measurement of cathode-ray charge-storage tubes

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. 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. A new draft was discussed at the meeting held in London in 1968, as a result of which a revised draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1969.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Part 24:

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

MESURES DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES TUBES ÉLECTRONIQUES

Vingt-quatrième partie : Méthodes de mesure des tubes à rayons cathodiques à mémoire électrostatique

1. **Domaine d'application**

Cette recommandation contient les termes, les définitions, la théorie élémentaire et les méthodes de mesure recommandées concernant les tubes à rayons cathodiques à mémoire électrostatique.

MEASUREMENTS OF THE ELECTRICAL PROPERTIES OF ELECTRONIC TUBES

Part 24 : Methods of measurement of cathode-ray charge-storage tubes

1. Scope

This Recommendation provides terms, definitions, basic theory and recommended methods of measurement for cathode-ray charge-storage tubes.