NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60739

Première édition
First edition
1983-01

Ictomètres numériques – Caractéristiques et méthodes d'essais

Digital counting ratemeters – Characteristics and test methods

© IEC 1983 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 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 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 W

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

SOMMAIRE

pages

PRÉAMBULE 4
PRÉFACE 4

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

Articles

1. Domaine d'application 6
2. Objet 6

SECTION DEUX — TERMINOLOGIE

3. Appareils 8
4. Caractéristiques 10
5. Conditions d'essais et d'utilisation 18
6. Erreurs 18

SECTION TROIS — CONDITIONS GÉNÉRALES DES ESSAIS

7. Conditions de référence et domaine nominal de fonctionnement 22
8. Mesures d'arbitrage 24
9. Durée de mise en fonctionnement 26
10. Divers 26
11. Réglages préalables 28
12. Disposition générale pour les essais 28

SECTION QUATRE — CARACTÉRISTIQUES ET MÉTHODES D'ESSAIS

13 Généralités 30
14. Etendue de mesure — Caractéristiques d'entrée 34
15. Contrôle de la précision de la base de temps et vérifications de l'échelle de temps 34
16. Capacité de l'échelle 36
17. Temps de résolution et pertes de comptage 36
18. Erreur statistique moyenne relative 38
19. Temps de réponse 40
20. Caractéristiques de sortie 40
21. Sensibilité aux parasites 40
22. Mesures de protection 40

SECTION CINQ — ESSAIS CLIMATIQUES ET MÉCANIQUES

SECTION SIX — FIABILITÉ ET MAINTENABILITÉ

23. Fiabilité 42
24. Elimination des défauts de jeunesse (E.D.J.) 42
25. Maintenabilité 42

SECTION SEPT — CIRCUITS AUXILIAIRES

26. Fréquences d'étalonnage 44
27. Contrôle de bon fonctionnement 44

ANNEXE A — Diagramme des pertes de comptage 46
ANNEXE B — Essais qualitatifs des ensembles d'ictométrie avec une source radioactive 52
ANNEXE C — Notations 66
ANNEXE D — Fiabilité 68

CONTENTS

Page

FOREWORD 5
PREFACE 5

SECTION ONE — GENERAL

Clause

1. Scope 7
2. Object 7

SECTION TWO — TERMINOLOGY

3. Instruments 9
4. Characteristics 11
5. Test and use conditions 19
6. Errors 19

SECTION THREE — GENERAL TEST CONDITIONS

7. Reference conditions and rated range of use 23
8. Arbitration measurements 25
9. Warm-up time 27
10. Miscellaneous 27
11. Preliminary settings 29
12. General arrangement for tests 29

SECTION FOUR — CHARACTERISTICS AND TEST METHODS

13. General 31
14. Effective range — Input characteristics 35
15. Checking the accuracy of the time base unit and verification of the time scaler 35
16. Scaler capacity 37
17. Resolving time and counting loss 37
18. Relative mean statistical error 39
19. Response time 41
20. Output characteristics 41
21. Susceptibility to interference 41
22. Protection measures 41

SECTION FIVE — ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES

SECTION SIX — RELIABILITY AND MAINTAINABILITY

23. Reliability 43
24. Burn-in 43
25. Maintainability 43

SECTION SEVEN — AUXILIARY CIRCUITS

26. Calibration frequencies 45
27. Proper functioning check circuits 45

APPENDIX A — Counting loss diagram 47
APPENDIX B — Qualitative tests of ratemeters (and associated instruments) using a radioactive source 53
APPENDIX C — Notations 67
APPENDIX D — Reliability 69

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICTOMÈTRES NUMÉRIQUES CARACTÉRISTIQUES ET MÉTHODES D'ESSAIS

PRÉAMBULE

1) Les décisions ou accords officiels de la CEI 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 l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes nº 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Un premier projet fut préparé lors de la réunion tenue à Varsovie en 1979, puis discuté lors de la réunion tenue à Stockholm en 1980. A la suite de cette réunion, un projet, le document 45(Bureau Central)143, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1981.

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

Afrique du Sud (République d')	Egypte	Pays-Bas
Australie	Espagne	Pologne
Autriche	Etats-Unis d'Amérique	Roumanie
Belgique	Finlande	Tchécoslovaquie
Canada	France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Chine	Irlande	
Corée (République démocratique de)	Italie	

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

Publications nos 50 (391): Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), chapitre 391: Détection et mesure par voie électrique des rayonnements ionisants.

51: Recommandations pour les appareils de mesure électriques indicateurs à action directe et leurs accessoires.

68-2-2: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais — Essais B: Chaleur sèche.

160: Conditions atmosphériques normales pour les essais et les mesures.

271: Liste des termes de base, définitions et mathématiques applicables à la fiabilité.

293: Tensions d'alimentation pour appareils nucléaires à transistors.

340: Méthodes d'essais des amplificateurs et préamplificateurs pour semicteurs pour rayonnements ionisants.

359: Expression des qualités de fonctionnement des équipements de mesure électroniques.

443: Alimentations stabilisées à usage de mesure.

577: Epaisseurmètres par rayonnement ionisant pour matériaux sous forme de feuilles, de revêtements ou de laminés.

650: Ictomètres analogiques. Caractéristiques et méthodes d'essai.

Publication C.I.S.P.R. 16: Spécification du C.I.S.P.R. pour les appareils et les méthodes de mesure des perturbations radioélectriques.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DIGITAL COUNTING RATEMETERS
CHARACTERISTICS AND TEST METHODS

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 international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 45: Nuclear Instrumentation.

A first draft was prepared at the meeting held in Warsaw in 1979, then discussed at the meeting held in Stockholm in 1980. As a result of this latter meeting, a draft, Document 45(Central Office)143, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1981.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Finland	Poland
Austria	France	Romania
Belgium	Ireland	South Africa (Republic of)
Canada	Italy	Spain
China	Korea (Democratic People's Republic of)	Union of Soviet Socialist Republics
Czechoslovakia	Netherlands	United States of America
Egypt		

Other IEC publications quoted in this standard:

Publications Nos. 50 (391): International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), Chapter 391: Detection and Measurement of Ionizing Radiation by Electric Means.

51: Recommendations for Direct Acting Indicating Electrical Measuring Instruments and Their Accessories.

68-2-2: Basic Environmental Testing Procedures, Part 2: Tests—Tests B: Dry Heat.

160: Standard Atmospheric Conditions for Test Purposes.

271: List of Basic Terms, Definitions and Related Mathematics for Reliability.

293: Supply Voltages for Transistorized Nuclear Instruments.

340: Test Procedures for Amplifiers and Preamplifiers for Semiconductor Detectors for Ionizing Radiation.

359: Expression of the Functional Performance of Electronic Measuring Equipment.

443: Stabilized Supply Apparatus for Measurement.

577: Ionizing Radiation Thickness Meters for Materials in the Form of Sheets, Coatings or Laminates.

650: Analogue Counting Ratemeters. Characteristics and Test Methods.

C.I.S.P.R. Publication 16: C.I.S.P.R. Specification for Radio Interference Measuring Apparatus and Measurement Methods.

ICTOMÈTRES NUMÉRIQUES
CARACTÉRISTIQUES ET MÉTHODES D'ESSAIS

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux ictomètres numériques utilisés en instrumentation nucléaire pour la mesure du taux de comptage d'impulsions périodiques ou aléatoires fournies par des détecteurs, tels que des tubes compteurs ou des chambres d'ionisation à fission.

L'appareil considéré comprend essentiellement l'ictomètre lui-même et ses circuits auxiliaires propres.

L'ictomètre est considéré comme un élément fonctionnel, opérationnel, caractérisé notamment par sa grandeur de sortie.

Associé à un détecteur de rayonnement et à un élément adaptateur approprié, il permet la mesure du taux de comptage. L'ictomètre lui-même accepte des impulsions logiques définies et fournit une information à l'aide d'un affichage numérique ou d'une sortie numérique codée ou d'un convertisseur numérique-analogique. Il peut actionner des équipements raccordés en aval.

L'appareil peut, par exemple, participer au contrôle et à la sûreté de fonctionnement des réacteurs nucléaires (à l'arrêt, au démarrage, au chargement et au déchargement, à bas niveau et à la montée en puissance, à puissance nominale, etc.).

On a estimé que le domaine d'application devait être le plus général possible, si bien qu'on ne trouve, dans cette norme, ni listes d'essais de qualification, de type, de réception ou d'acceptation, ni de valeurs numériques recommandées pour les différentes caractéristiques. Il faudra la compléter sur ces points; en fonction des domaines d'application particuliers (instrumentation des réacteurs, radioprotection, mesures en laboratoire, en usine, etc.) (voir paragraphe 3.1).

DIGITAL COUNTING RATEMETERS
CHARACTERISTICS AND TEST METHODS

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This standard applies to digital ratemeters used in nuclear instrumentation to measure periodic or random pulse counting rates, as produced by detectors, such as counter tubes or fission ionization chambers.

Such an instrument comprises essentially the counting ratemeter itself and its own auxiliary circuits.

A ratemeter is considered as an operational functional unit characterized mainly by its output.

Associated with a radiation detector and with an appropriate interfacing unit, it permits the measurement of counting rate. The counting ratemeter itself accepts defined logical pulses and gives information by means of a numerical display or an encoded digital output or digital-analogue converter. It may operate equipment connected at its output.

The instrument may, for example, participate in the control and safe operation of nuclear reactors (during shut-down, during starting procedure, during fuel charging and discharging, during periods of power increase from low power to rated power, etc.).

It was decided that the scope should be as general as possible, and therefore this standard gives neither lists of qualification, type or acceptance tests, nor numerical values for the various characteristics specified. On these points, it will be necessary to complete the specification, according to the specific application (e.g. reactor instrumentation, health physics, laboratory measurement, manufacture, etc.) (see Sub-clause 3.1).