

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60808

Première édition
First edition
1985-09

**Sous-ensembles complémentaires des ictomètres
Caractéristiques et méthodes d'essais**

**Complementary instrumentation for
counting ratemeters
Characteristics and test methods**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60808: 1985

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} 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**

60808

Première édition
First edition
1985-09

**Sous ensembles complémentaires des ictomètres
Caractéristiques et méthodes d'essais**

**Complementary instrumentation for
counting ratemeters
Characteristics and test methods**

© IEC 1985 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 Varembé 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 **XA**

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6
SECTION UN – GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Objet	8
SECTION DEUX – TERMINOLOGIE	
3. Terminologie relative aux sous-ensembles	14
4. Terminologie diverse	16
SECTION TROIS – CONDITIONS GÉNÉRALES DES ESSAIS	
5. Conditions de référence et domaine nominal de fonctionnement	22
6. Mesures d'arbitrage	24
7. Durée d'échauffement préalable	24
8. Divers	26
9. Réglages préalables	26
10. Dispositions générales pour les essais	26
SECTION QUATRE – DÉCLENCHEURS À SEUIL	
11. Généralités	30
12. Etats logiques	30
13. Etendue de fonctionnement	30
14. Erreur	30
15. Temps de réponse	34
16. Hystérésis	36
17. Dérive	38
18. Interaction entre déclencheurs	38
19. Variations sous l'influence de la température	40
20. Variations sous l'influence de la tension du réseau	40
21. Variations sous l'influence de la fréquence du réseau	42
22. Variations sous l'influence de la charge	42
SECTION CINQ – ALIMENTATIONS HAUTE TENSION POUR DÉTECTEURS	
23. Généralités	44
24. Alimentation pour chambre d'ionisation à bore	44
25. Alimentation pour chambre à fission	46
26. Alimentation pour tubes-compteurs à BF_3 , à dépôt de B_{10} ou à He_3	46
27. Alimentation pour tubes-compteurs de Geiger-Müller	46
28. Alimentation pour photomultiplicateurs (ou photoscintillateurs)	46
29. Alimentation pour semicteurs	46
30. Alimentation pour chambres d'ionisation γ diverses	48

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7
SECTION ONE – GENERAL	
Clause	
1. Scope	9
2. Object	9
SECTION TWO – TERMINOLOGY	
3. Sub-assemblies	15
4. Miscellaneous	17
SECTION THREE – GENERAL TEST CONDITIONS	
5. Reference conditions and rated range of use	23
6. Arbitration measurements	25
7. Warm-up time	25
8. Miscellaneous	27
9. Preliminary settings	27
10. General arrangement for tests	27
SECTION FOUR – BIASED TRIPS	
11. General	31
12. Logic states	31
13. Range of operation	31
14. Error	31
15. Response time	35
16. Hysteresis	37
17. Drift	39
18. Interaction between trips	39
19. Variations under the influence of temperature	41
20. Variations under the influence of mains voltage	41
21. Variations under the influence of mains frequency	43
22. Variations under the influence of load	43
SECTION FIVE – HIGH-VOLTAGE POWER SUPPLIES FOR DETECTORS	
23. General	45
24. Power supply for boron ionization chambers	45
25. Power supply for fission chambers	47
26. Power supply for BF ₃ , B ₁₀ coated or He ₃ counter tubes	47
27. Power supply for Geiger-Müller counter tubes	47
28. Power supply for photomultipliers (or scintillation counters)	47
29. Power supply for semiconductor detectors	47
30. Power supply for miscellaneous γ ionization chambers	49

Articles	Pages
SECTION SIX – ELÉMENT À DOUBLE CONSTANTE DE TEMPS	
31. Généralités	48
32. Essais	56
SECTION SEPT – ISOLATEUR GALVANIQUE ANALOGIQUE	
33. Généralités	58
34. Tension d'entrée	66
35. Isolement	66
36. Tension de sortie	66
37. Bruit	66
38. Sortie enregistreur	66
39. Réglage du zéro	66
40. Réglage du gain	68
41. Erreur de linéarité	68
42. Temps de réponse	68
43. Taux de réjection	72
44. Divers	72
SECTION HUIT – CIRCUITS AUXILIAIRES	
45. Tensions d'étalonnage	72
46. Réglage du zéro de l'appareil	74
47. Contrôle du bon fonctionnement	74
48. Fonctions annexes	74
SECTION NEUF – ESSAIS AUX PERTURBATIONS ET PROTECTION	
49. Sensibilité aux perturbations électromagnétiques	76
50. Production de perturbations	76
51. Mesures de protection	76
SECTION DIX – ESSAIS CLIMATIQUES, MÉCANIQUES ET PHYSIQUES	
52. Essais climatiques et mécaniques	86
53. Essai qualitatif avec une source radioactive	88
SECTION ONZE – FIABILITÉ ET MAINTENABILITÉ	
54. Fiabilité	88
55. Déverminage	88
56. Maintenabilité	90
ANNEXE A – Liste des abréviations	92
ANNEXE B – Perte de la réponse d'un intégrateur pour un taux d'impulsions d'entrée variable dans le temps	96
ANNEXE C – Temps de réponse	102

Clause	Page
SECTION SIX – DOUBLE TIME-CONSTANT ELEMENT	
31. General	49
32. Tests	57
SECTION SEVEN – ANALOGUE ELECTRICAL ISOLATOR	
33. General	59
34. Input voltage	67
35. Insulation	67
36. Output voltage	67
37. Noise	67
38. Recorder output	67
39. Zero setting	67
40. Gain setting	69
41. Linearity error	69
42. Response time	69
43. Rejection factor	73
44. Miscellaneous	73
SECTION EIGHT – AUXILIARY CIRCUITS	
45. Calibration voltages	73
46. Instrument zero setting	75
47. Proper functioning check	75
48. Associated functions	75
SECTION NINE – INTERFERENCE TESTS AND PROTECTION	
49. Electromagnetic noise susceptibility	77
50. Interference production	77
51. Protection measures	77
SECTION TEN – ENVIRONMENTAL AND PHYSICAL TESTS	
52. Environmental testing procedures	87
53. Qualitative test with a radioactive source	89
SECTION ELEVEN – RELIABILITY AND MAINTAINABILITY	
54. Reliability	89
55. Burn-in	89
56. Maintainability	91
APPENDIX A – List of abbreviations	93
APPENDIX B – Lossy integrator response for time variable input pulse rate	97
APPENDIX C – Response time	103

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SOUS-ENSEMBLES COMPLÉMENTAIRES DES ICTOMÈTRES
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 n° 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
45(BC)170	45(BC)174

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote mentionné dans le tableau ci-dessus.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**COMPLEMENTARY INSTRUMENTATION FOR
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.

The text of this standard is based on the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
45(CO)170	45(CO)174

Further information can be found in the Report on Voting indicated in the table above.

SOUS-ENSEMBLES COMPLÉMENTAIRES DES ICTOMÈTRES CARACTÉRISTIQUES ET MÉTHODES D'ESSAIS

SECTION UN – GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente norme est applicable aux principaux sous-ensembles ou aux éléments fonctionnels utilisés avec les ictomètres analogiques ou numériques proprement dits, pour former des ensembles d'ictométrie. Ces ensembles sont utilisés en instrumentation nucléaire pour la mesure permanente du taux de comptage d'impulsions aléatoires, de l'ordre de 0,1 à $10^6 \text{ c} \cdot \text{s}^{-1}$, fournis par des détecteurs tels que des tubes-compteurs ou des chambres d'ionisation à fission. On considère les sous-ensembles suivants: déclencheurs à seuil analogique, alimentations HT pour détecteurs, isolateur galvanique analogique, filtres à double constante de temps et circuits auxiliaires (un exemple de composition d'un ensemble d'ictométrie est indiqué à la figure 1, page 12).

Les détecteurs de rayonnements nucléaires, les alimentations basse tension, le traitement des impulsions (amplificateurs), ne sont pas traités ici, de même que les convertisseurs analogique-numérique ou numérique-analogique. Il y a lieu de se reporter à d'autres normes de la CEI à ce sujet.

Les appareils indicateurs éventuels sont supposés avoir été étalonnés, par ailleurs, selon des méthodes qui ne sont pas décrites dans la présente publication et qui relèvent d'autres normes de la CEI telles que la Publication 51 de la CEI: Recommandations pour les appareils de mesure électriques indicateurs à action directe et leurs accessoires.

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

2. Objet

La présente norme est destinée à permettre de comparer, entre eux, aussi bien deux sous-ensembles de même type que deux sous-ensembles de types différents.

Elle définit les caractéristiques qui permettent l'expression des qualités de fonctionnement des éléments fonctionnels, des sous-ensembles complémentaires, et donc des ensembles d'ictométrie complets.

Elle fixe les principales méthodes d'essais recommandées pour la mesure et la vérification de ces caractéristiques.

La présente norme n'implique pas l'obligation d'effectuer tous les essais décrits. Elle implique simplement que, si de tels essais sont effectués, ils doivent l'être conformément aux méthodes indiquées.

COMPLEMENTARY INSTRUMENTATION FOR COUNTING RATEMETERS CHARACTERISTICS AND TEST METHODS

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This standard is applicable to the principal sub-assemblies or function elements used with analogue or digital ratemeters to form systems for rate measurement. These systems are used in nuclear instrumentation for the continuous measurement of the counting rates of random pulses in the range of 0.1 to $10^6 \text{ c} \cdot \text{s}^{-1}$ produced by detectors such as counter tubes or fission ionization chambers. The sub-assemblies considered are: analogue biased trigger circuits, HV power supplies for detectors, analogue electrical isolators, double time constant filters and auxiliary circuits (an example of a rate measuring system is shown in Figure 1, page 13).

Nuclear radiation detectors, low voltage power supplies, pulse processors (amplifiers), are not dealt with here and neither are analogue-to-digital converters nor digital-to-analogue converters. These are dealt with in other IEC standards.

The indicating instruments, when used, are assumed to have been calibrated in accordance with methods not described in this publication and which may be taken from other IEC standards, such as IEC Publication 51: Recommendations for Direct Acting Indicating Electrical Measuring Instruments and their Accessories.

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, radiation protection, laboratory measurement, manufacture, etc.).

2. Object

This standard is intended to permit comparison between two sub-assemblies of the same type as well as between two sub-assemblies of different types.

It defines the characteristics used for expressing the functional performance of functional elements, complementary sub-assemblies, and therefore of complete ratemeter systems.

It establishes the principal test methods recommended for measuring and verifying such characteristics.

This standard is not intended to imply that all the tests described herein are obligatory, but only that if such tests are carried out they have to be performed in accordance with the procedures given.

2.1 Documents de référence

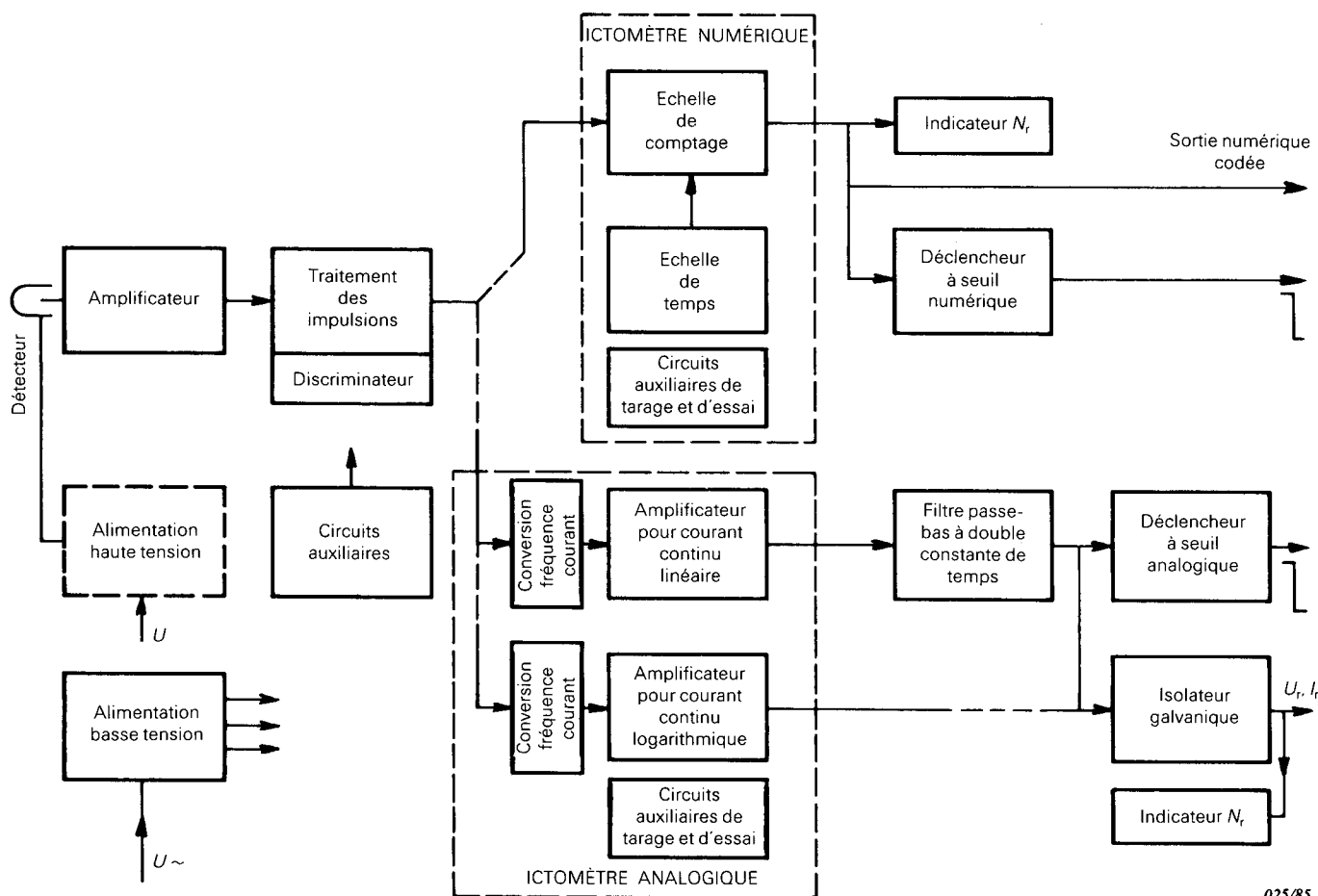
Publications de la CEI

- Publication 50(391): Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 391: (1975) Détection et mesure par voie électrique des rayonnements ionisants.
- Publication 51-1: Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action (1984) directe et leurs accessoires, Première partie: Définitions et prescriptions générales communes à toutes les parties.
- Publication 68: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.
- Publication 68-2-2: Deuxième partie: Essais — Essais B: Chaleur sèche. (1974)
- Publication 160: Conditions atmosphériques normales pour les essais et les mesures. (1963)
- Publication 293: Tensions d'alimentation pour appareils nucléaires à transistors. (1968)
- Publication 333: Méthodes d'essais des semicteurs pour particules chargées. (1983)
- Publication 340: Méthodes d'essais des amplificateurs et préamplificateurs pour (1979) semicteurs pour rayonnements ionisants.
- Publication 359: Expression des qualités de fonctionnement des équipements de (1971) mesure électroniques.
- Publication 430: Méthodes d'essais des semicteurs gamma au germanium. (1973)
- Publication 443: Alimentations stabilisées à usage de mesure. (1974)
- Publication 462: Méthodes d'essais normalisées des tubes photomultiplicateurs utilisés (1974) dans les ensembles de comptage à scintillation.
- Publication 515: Détecteurs de rayonnement pour l'instrumentation et la protection (1975) des réacteurs nucléaires; caractéristiques et méthodes d'essais.
- Publication 527: Amplificateurs pour courant continu; caractéristiques et méthodes (1975) d'essais.
- Publication 650: Ictomètres analogiques. Caractéristiques et méthodes d'essai. (1979)
- Publication 739: Ictomètres numériques. Caractéristiques et méthodes d'essais. (1983)
- C.I.S.P.R. 16: Spécification du C.I.S.P.R. pour les appareils et les méthodes de (1977) mesure des perturbations radioélectriques.

2.1 Related documents

IEC publications:

- Publication 50(391): International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 391: Detection and Measurement of Ionizing Radiation by Electric Means.
(1975)
- Publication 51-1: Direct Acting Indicating Analogue Electrical Measuring Instruments and Their Accessories, Part 1: Definitions and General Requirements Common to all Parts.
(1984)
- Publication 68: Basic Environmental Testing Procedures.
Publication 68-2-2: Part 2: Tests — Tests B: Dry Heat.
(1974)
- Publication 160: Standard Atmospheric Conditions for Test Purposes.
(1963)
- Publication 293: Supply Voltages for Transistorized Nuclear Instruments.
(1968)
- Publication 333: Test Procedures for Semiconductor Charged Particle Detectors.
(1983)
- Publication 340: Test Procedures for Amplifiers and Preamplifiers for Semiconductor Detectors for Ionizing Radiation.
(1979)
- Publication 359: Expression of the Functional Performance of Electronic Measuring Equipment.
(1971)
- Publication 430: Test Procedures for Germanium Gamma-ray Detectors.
(1973)
- Publication 443: Stabilized Supply Apparatus for Measurement.
(1974)
- Publication 462: Standard Test Procedures for Photomultiplier Tubes for Scintillation Counting.
(1974)
- Publication 515: Radiation Detectors for the Instrumentation and Protection of Nuclear Reactors; Characteristics and Test Methods.
(1975)
- Publication 527: Direct Current Amplifiers; Characteristics and Test Methods.
(1975)
- Publication 650: Analogue Counting Ratemeters. Characteristics and Test Methods.
(1979)
- Publication 739: Digital Counting Ratemeters. Characteristics and Test Methods.
(1983)
- C.I.S.P.R. 16: C.I.S.P.R. Specification for Radio Interference Measuring Apparatus and Measurement Methods.
(1977)

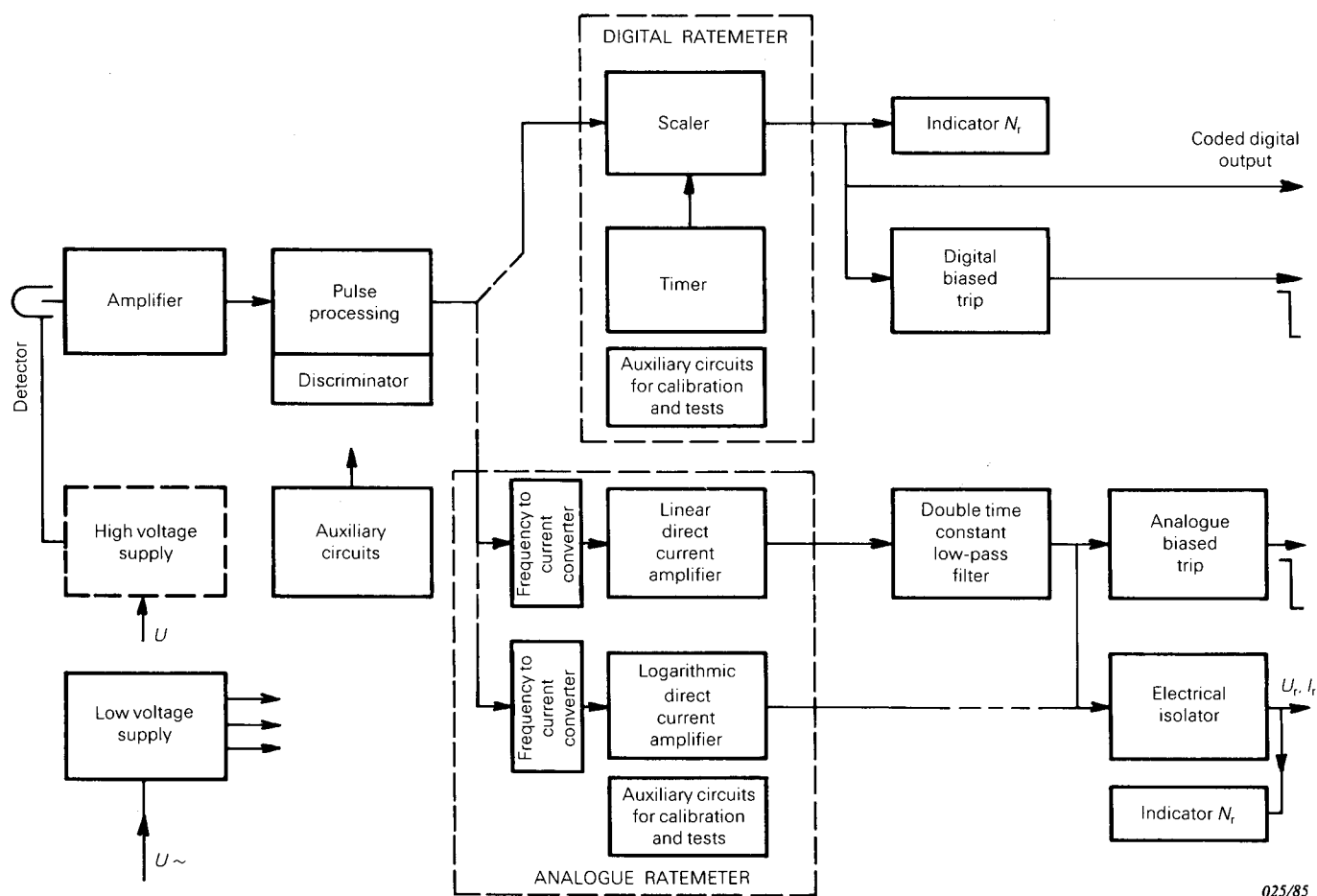


025/85

Notes:

Ictomètres analogiques:	voir Publication 650 de la CEI
Ictomètres numériques:	voir Publication 739 de la CEI
Amplificateurs pour courant continu:	voir Publication 527 de la CEI
Alimentations BT et HT:	voir Publication 443 de la CEI
Appareils indicateurs:	voir Publication 51-1 de la CEI
Tensions d'alimentation pour appareils nucléaires à transistors:	voir Publication 293 de la CEI
Préamplificateurs et amplificateurs:	voir Publication 340 de la CEI
Détecteurs:	voir Publications 333, 430, 515 et 462 de la CEI.

FIG. 1. — Exemple d'un ictomètre et des instruments associés.



025/85

Notes:

Analogue counting ratemeters: see IEC Publication 650
 Digital counting ratemeters: see IEC Publication 739
 D.C. amplifiers: see IEC Publication 527
 LV and HV supplies: see IEC Publication 443
 Indicating instruments: see IEC Publication 51-1
 Supply voltages for transistorized
 nuclear instruments: see IEC Publication 293
 Preamplifiers and amplifiers: see IEC Publication 340
 Detectors: see IEC Publications 333, 430, 515 and 462.

FIG. 1. — Example of a ratemeter and the associated instruments.

SECTION DEUX — TERMINOLOGIE

Pour les définitions des termes généraux utilisés dans la présente norme, il convient de se reporter à la Publication 50(391) de la CEI.

La terminologie utilisée dans la présente norme est conforme aux Publications 359 et 50(391) de la CEI.

Certaines définitions de ces publications sont reprises ci-dessous et parfois adaptées à la présente norme.

D'autres définitions utiles sont également données avec leur référence éventuelle.

3. Terminologie relative aux sous-ensembles

3.1 *Ictomètre*

Sous-ensemble destiné à fournir une indication continue du taux de comptage moyen (VEI 391-11-44).

Note. — Dans la présente norme, le terme «ictomètre et instruments associés» est utilisé pour désigner l'ensemble comprenant l'ictomètre lui-même et un certain nombre d'appareils associés tels que (voir figure 1, page 12):

- Amplificateur d'impulsions,
- Appareil de traitement des impulsions,
- Isolateur galvanique,
- Déclencheur à seuil,
- Filtre passe-bas à double constante de temps,
- Alimentations HT et BT,
- Indicateur,

à l'exclusion du détecteur.

L'ictomètre est un appareil dont le signal (ou la grandeur) de sortie varie avec le taux d'impulsions appliqué à son entrée.

3.2 *Ictomètre analogique*

Ictomètre fournissant généralement en sortie un signal analogique.

Note. — Un signal analogique est un signal qui représente de façon continue dans le temps l'évolution de la grandeur caractéristique du phénomène considéré (traitement analogique).

3.3 *Ictomètre numérique*

Ictomètre fournissant généralement en sortie un signal numérique.

Note. — Un signal numérique est un signal qui représente de façon discontinue dans le temps et sous la forme d'un ensemble de symboles, l'évolution de la grandeur caractéristique du phénomène considéré (traitement numérique).

3.4 *Déclencheur à seuil analogique*

Un déclencheur à seuil analogique est un élément bistable, avec ou sans automaintien, dont le changement d'état est entraîné par le dépassement d'un seuil analogique réglable.

3.5 *Isolateur galvanique analogique*

Un isolateur galvanique analogique a pour fonction d'engendrer une tension continue de sortie proportionnelle à la tension continue d'entrée, sans qu'il y ait de liaison électrique entre entrée et sortie.

3.6 *Alimentation HT pour détecteur*

Un appareil qui prélève de l'énergie électrique d'une source d'alimentation extérieure, réseau ou batteries, et qui délivre une énergie électrique à une ou plusieurs charges, sous une forme modifiée, pour la polarisation d'un détecteur nucléaire.

SECTION TWO — TERMINOLOGY

For the definitions of general terms used in this standard, reference should be made to IEC Publication 50(391).

The terminology used in this standard is in accordance with IEC Publications 359 and 50(391).

Some definitions from these publications are reproduced below and in some cases have been adapted for the purposes of this standard.

Other useful definitions are also given with their reference, where applicable.

3. Sub-assemblies

3.1 *Counting ratemeter*

A sub-assembly designed to provide a continuous indication of the average counting rate (IEV 391-11-44).

Note. — In this standard the term “counting ratemeter and associated instruments” refers to the assembly comprising the ratemeter itself and a number of associated instruments such as (see Figure 1, page 13):

- Pulse amplifier,
- Pulse processor,
- Electrical isolator,
- Biased trip,
- Double time constant low-pass filter,
- HV and LV supplies,
- Indicator,

but excluding the detector.

The ratemeter is a device, the output signal (or quantity) of which varies with pulse rate at the input.

3.2 *Analogue ratemeter*

A ratemeter generally providing an analogue output signal.

Note. — An analogue signal that represents the quantity characteristic of the phenomenon under consideration as a continuous variable in time (analogue processing).

3.3 *Digital ratemeter*

A ratemeter generally providing a digital output signal.

Note. — A digital signal that represents the quantity characteristic of the phenomenon under consideration as a discontinuous variable in time and in coded form (digital processing).

3.4 *Analogue biased trip*

An analogue biased trip is a bi-stable element with or without latching facilities where the change of state is brought about by the input signal passing beyond an adjustable threshold.

3.5 *Analogue electrical isolator*

An analogue electrical isolator generates a direct voltage at its output proportional to the direct voltage at its input without there being any electrical connection between input and output.

3.6 *Detector HV supply*

An apparatus which takes electrical energy from a power source, whether mains supply or batteries, and supplies electrical energy, in a modified form, to one or more loads, for biasing a nuclear detector.

3.7 *Filtre passe-bas à double constante de temps*

Un élément qui commute automatiquement la constante de temps d'un circuit à une valeur différente, lors de l'apparition d'un phénomène transitoire, puis le rétablit à sa précédente valeur lors du régime stable.

3.8 *Circuit limitatif de tension ou de courant de sortie maximal d'un ictomètre analogique*

Un élément qui limite la tension ou le courant de sortie correspondant au taux de comptage maximal, N_{TM} , entre 1,02 et 1,03 U_{TM} ou entre 1,02 et 1,03 I_{TM} , jusqu'à ce que N_{TM} revienne dans sa propre gamme.

4. Terminologie diverse (voir figure 2, page 20)

4.1 *Coup*

Information isolée donnée par un appareil de comptage. Synonyme d'impulsion.

4.2 *Taux de comptage (à la sortie)*

Nombre de coups par unité de temps enregistrés par l'ictomètre.

4.3 *Taux d'impulsions (à l'entrée)*

Nombre d'impulsions par unité de temps fournies à l'entrée de l'ictomètre.

4.4 *Temps de montée (d'un ensemble de mesure)*

Temps nécessaire pour que la grandeur de sortie passe de 10% à 90% de la valeur de son amplitude lorsqu'une variation échelon est appliquée à l'entrée.

4.5 *Temps de réponse (d'un ensemble de mesure) (voir figure 5, page 36)*

Temps nécessaire après une variation brusque de la grandeur à mesurer pour que la variation du signal de sortie atteigne pour la première fois un pourcentage déterminé de sa variation finale.

4.6 *Signal échelon*

Signal dont l'amplitude passe instantanément d'une valeur spécifiée à une autre valeur spécifiée.

4.7 *Ondulation*

Partie périodique des déplacements périodiques et aléatoires, généralement exprimée comme une fonction harmonique de la fréquence de la tension du réseau appliquée à l'entrée et/ou des fréquences de commutations internes.

4.8 *Bruit*

Partie aléatoire des déplacements périodiques et aléatoires.

Note. — Dans le cas d'un bruit dont l'origine n'est pas en premier lieu thermique (bruit dû à une commutation, bruit dû à une quantification, etc.), il est désirable, pour décrire le phénomène, d'indiquer les caractéristiques de la loi de répartition.

4.9 *Dérive*

Déplacement (indésirable) généralement lent et continu d'une grandeur mesurée pendant une durée spécifiée, les autres conditions étant maintenues constantes.

Dans la bande passante allant de la fréquence zéro (courant continu) à une limite supérieure de fréquence spécifiée, les déplacements aléatoires et périodiques sont inclus dans la dérive. Cette limite supérieure de fréquence spécifiée pour la dérive doit coïncider avec la limite inférieure de fréquence spécifiée pour les déplacements périodiques et aléatoires de telle sorte que tous les déplacements se produisant dans les mêmes conditions de fonctionnement soient couverts par l'une ou l'autre spécification.

3.7 *Double time constant low-pass filter*

An element which automatically changes the time constant of a circuit to a different value when a transient phenomenon occurs and then re-establishes its original value when normal operation is restored.

3.8 *Limiting circuit for maximum voltage or current to the output of the analogue ratemeter*

An element which limits the output voltage or current, corresponding to the maximum counting rate, N_{rM} , between 1.02 and 1.03 times U_{rM} or between 1.02 and 1.03 times I_{rM} , until N_{rM} comes back into the proper range.

4. **Miscellaneous** (see Figure 2, page 21)

4.1 *Count*

A single response of a counting assembly. Synonym for pulse.

4.2 *Counting rate* (at the output)

Number of counts per unit time registered by the ratemeter.

4.3 *Pulse rate* (at the input)

The number of pulses per unit time provided at the ratemeter input.

4.4 *Rise time* (of a measuring system)

The time for the output quantity to rise from 10% to 90% of its amplitude, for a step function input.

4.5 *Response time* (of a measuring system) (see Figure 5, page 37)

The time required after a step variation in the measured quantity for the output signal variation to reach for the first time a given percentage of its final variation.

4.6 *Step signal*

A signal, the amplitude of which changes instantaneously from a specified value to another specified value.

4.7 *Ripple*

The periodic portion of the periodic and random deviations, usually harmonically related to the input mains frequency and/or internally generated switching frequencies.

4.8 *Noise*

The random portion of the periodic and random deviations.

Note. — For noise not primarily of thermal origin (switching noise, quantizing noise, etc.), it is desirable in order to describe the phenomenon to state the characteristics of the distribution law.

4.9 *Drift*

The (unwanted) generally slow and continuous change of a measured quantity during a specified time, other conditions remaining constant.

Drift includes both periodic and random deviations over the bandwidth from zero frequency (d.c.) to a specified upper frequency limit. This specified upper frequency limit for drift shall coincide with the lower frequency limit for the periodic and random deviations, so that all deviations under constant operating conditions are covered by one or the other specification.

4.10 *Résistance d'isolement*

Résistance mesurée entre n'importe quelle paire de points spécifiés, isolés entre eux.

4.11 *Commande à distance*

Réglage de la sortie ou de l'entrée de l'ictomètre au moyen d'une grandeur de commande d'origine extérieure.

4.12 *Durée d'échauffement préalable*

Intervalle de temps après la mise en service de l'appareil dans des conditions spécifiées lui permettant de satisfaire à toutes les prescriptions concernant son fonctionnement.

4.13 *Temps de stabilisation préalable*

Temps qui doit s'écouler après la mise sous tension de l'appareil dans les conditions de référence lui permettant de satisfaire à toutes les prescriptions concernant son fonctionnement.

4.14 *Erreur de fonctionnement*

Erreur déterminée dans les conditions nominales de fonctionnement (voir la Publication 359 de la CEI).

4.15 *Erreur d'influence*

Erreur déterminée pour une grandeur d'influence spécifiée, généralement extérieure à l'appareil et susceptible d'exercer une influence sur son fonctionnement.

4.10 *Insulation resistance*

The resistance measured between any pair of specified points insulated from one another.

4.11 *Remote control*

The setting of the ratemeter output or input by means of an external control quantity.

4.12 *Warm-up time*

The time interval after switching on the supply to the apparatus under specified conditions necessary for it to comply with all performance requirements.

4.13 *Previous stabilization time*

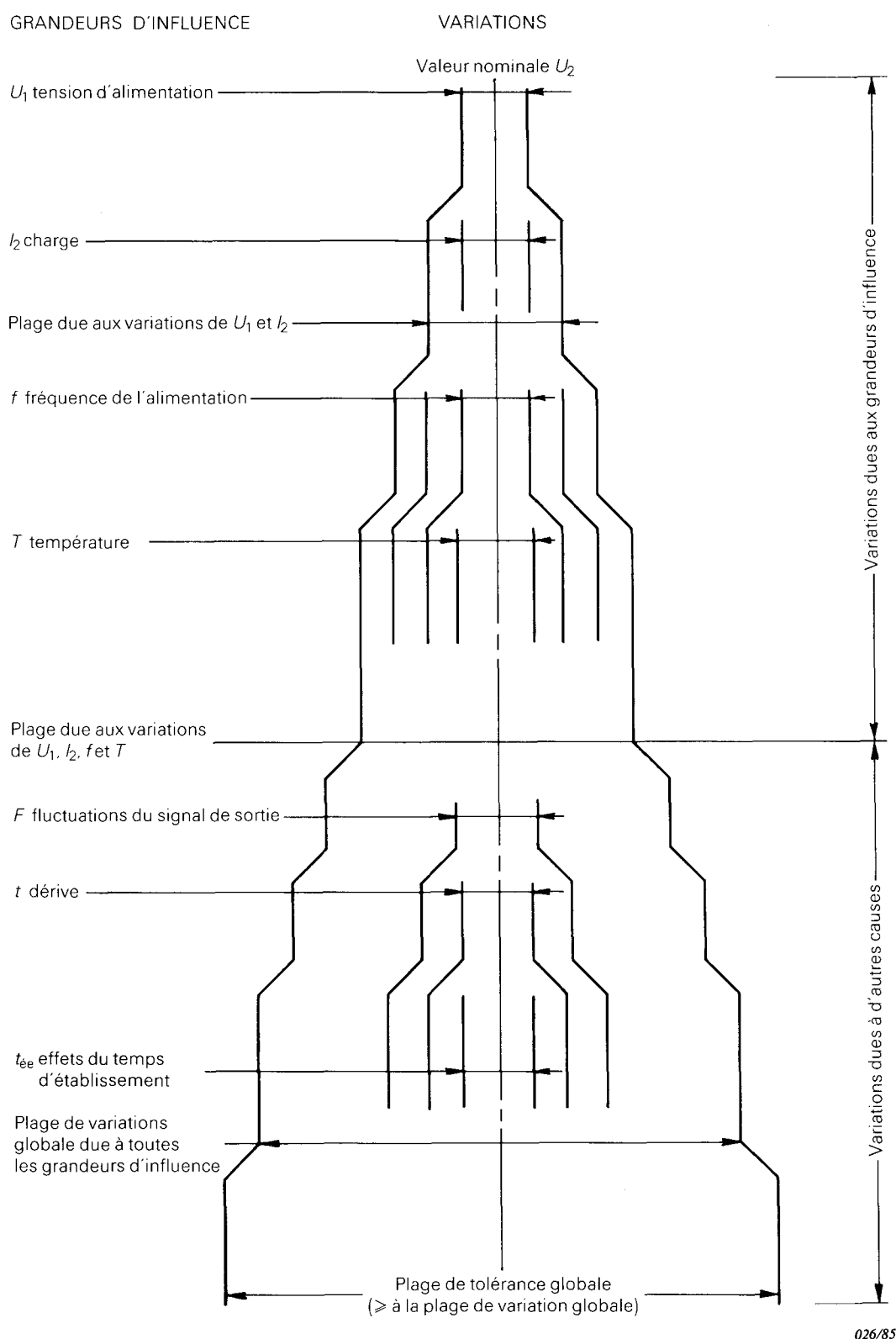
The time interval after switching on the apparatus under reference conditions necessary for it to comply with all performance requirements.

4.14 *Operating error*

The error determined under rated operating conditions. See IEC Publication 359.

4.15 *Influence error*

The error determined for a specified influence quantity, generally external to the apparatus, which may affect the performance of the apparatus.



026/85

FIG. 2. — Erreur de fonctionnement.
Relations entre variations, plage de variations et plage de tolérance globale.
Exemple de composition des erreurs.

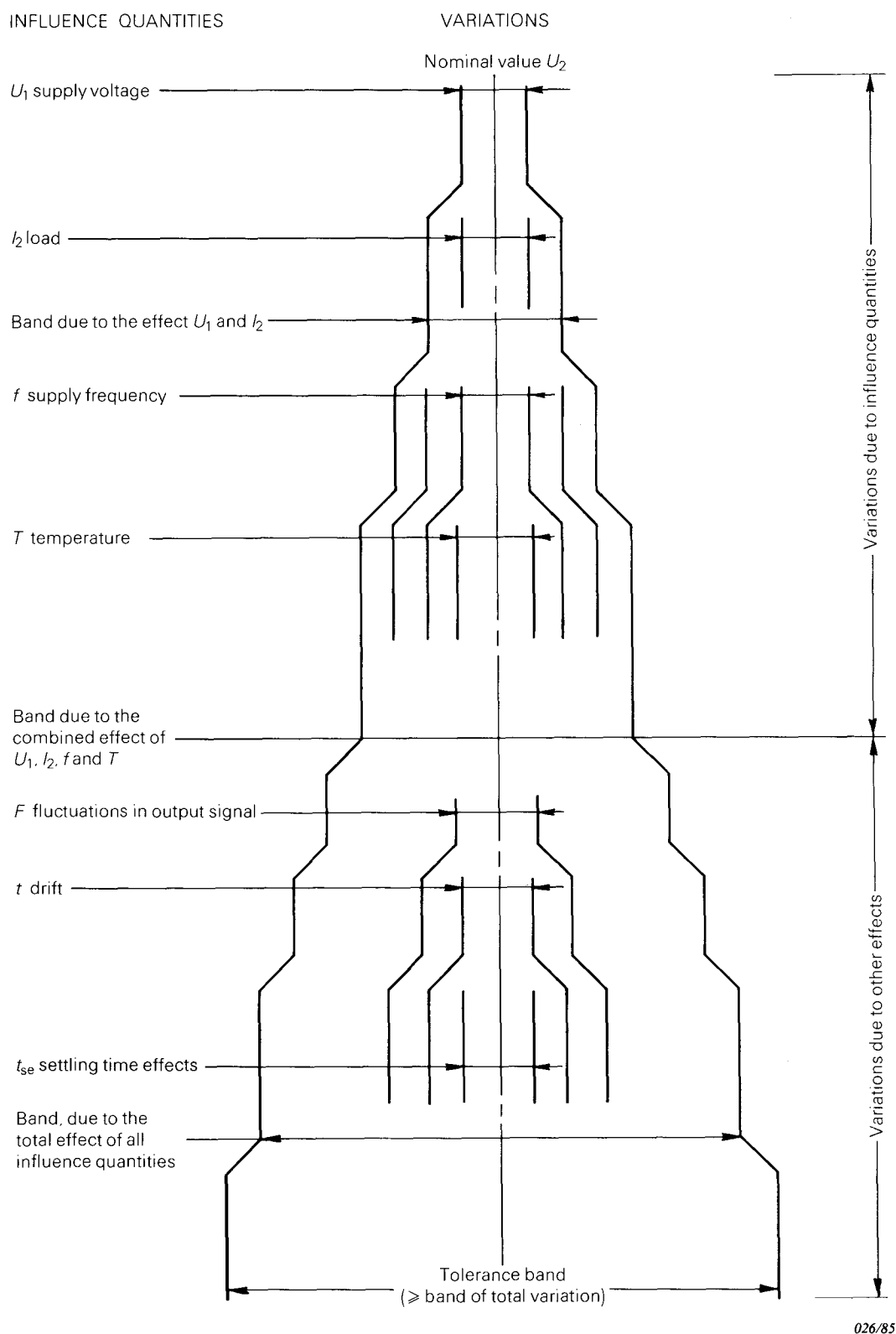


FIG. 2. — Functioning error.
Relation between variation, band and the tolerance.
Example of the composition of errors.

SECTION TROIS — CONDITIONS GÉNÉRALES DES ESSAIS

5. Conditions de référence et domaine nominal de fonctionnement

Le tableau I indique pour chaque grandeur d'influence une valeur ou un domaine de référence, et un domaine nominal de fonctionnement. L'ensemble des valeurs ou des domaines d'une même colonne définit un ensemble de conditions d'essais dans lequel on doit obligatoirement se placer, par définition, pour effectuer un essai relatif à une erreur donnée.

La colonne «Conditions de référence» correspond aux conditions dans lesquelles il faut se placer pour étudier l'erreur intrinsèque et les variations qui peuvent se produire lorsqu'une grandeur d'influence prend une valeur quelconque à l'intérieur de son domaine nominal de fonctionnement.

La colonne «Domaine nominal de fonctionnement» correspond aux conditions dans lesquelles il faut se placer pour vérifier une erreur de fonctionnement qui doit rester à l'intérieur des limites prévues pour toute combinaison des valeurs des grandeurs d'influence dans les conditions nominales de fonctionnement.

Généralement, les caractéristiques intéressantes à connaître pour l'utilisateur seront, d'une part, l'erreur de fonctionnement et, d'autre part, les erreurs d'influence dues à la température ambiante et à la tension d'alimentation.

TABLEAU I

Conditions de référence et domaine nominal de fonctionnement

Grandeur d'influence		Conditions de référence	Domaine nominal de fonctionnement
Température ambiante	T_o	$+20 \pm 2^\circ\text{C}^{1)3)}$	$+5^\circ\text{C}$ à $+40^\circ\text{C}^{1)4)}$
Humidité relative de l'air	H_o	$65\%^{3)}$ 45% à $75\%^{1)3)}$	20% à $80\%^{1)4)}$ (sans condensation)
Pression atmosphérique	P_o	$101,3\text{ kPa}^{1)3)}$ $86,0\text{ kPa}$ à $106,0\text{ kPa}^{3)}$	$70,0\text{ kPa}$ à $106,0\text{ kPa}^{1)4)}$
Position de fonctionnement	α	Position normale indiquée par le constructeur $\pm 1^\circ^{1)}$	Position de référence $\pm 30^\circ^{1)}$ ou limite tolérée pour l'appareil indicateur
Tension d'alimentation: — courant alternatif (220 V) $U_{1\sim}^{2)}$ — courant continu (6, 12, 24 V) $U_{1=}^{2)}$ — courant continu stabilisé $U_{\text{stab.}}$		$U_N \pm 1\%^{1)4)}$ $U_N \pm 1\%^{1)4)}$ $U_N \pm 0,3\%^{2)}$	$U_N \pm 10\%^{*1)4)}$ $U_N \pm 10\%^{1)4)}$ $U_N \pm 1\%^{2)}$
Fréquence d'alimentation (50 Hz) f		$f_N \pm 1\%^{1)4)}$ (f_N = fréquence nominale)	$f_N \pm 5\%^{1)4)}$
Temps de stabilisation préalable	t_o	$1\text{ h}^{1)} \pm 5\text{ min}$	30 à $60\text{ min}^{5)}$
*) Distorsion $\beta \leq 0,05$ (sur la valeur efficace), Publication 359 de la CEI. 1) Publication 359 de la CEI. 2) Publication 293 de la CEI. 3) Publication 160 de la CEI. 4) Publication 443 de la CEI. 5) Publications 527, 650 et 739 de la CEI. Note. — Dans certains cas particuliers (utilisation à l'extérieur, sous climat tropical, pour les réacteurs nucléaires, pour les usines, en recherche spatiale, etc.) des valeurs différentes peuvent être retenues (cahier des spécifications et clauses techniques particulières).			

SECTION THREE — GENERAL TEST CONDITIONS

5. Reference conditions and rated range of use

In Table I, a reference value or range and a rated range of use are indicated for each influence quantity. The set of values or ranges in any one column defines a set of test conditions which shall by definition apply in order to perform any test related to a given error.

The column "Reference conditions" corresponds to the conditions in which it is necessary to operate for studying the intrinsic error and the variations when one influence quantity assumes any value within its rated range of use.

The column "Rated range of use" corresponds to the conditions in which it is necessary to operate for verifying an operating error that must remain within stated limits for any combination of influence quantity values under the rated operating conditions.

In general, useful characteristics for the user are the operating error and the influence errors due to ambient temperature and supply voltage.

TABLE I
Reference conditions and rated range of use

Influence quantity	Reference conditions	Rated range of use
Ambient temperature T_o	$+20 \pm 2^\circ\text{C}^{1) 3)}$	$+5^\circ\text{C}$ to $+40^\circ\text{C}^{1) 4)}$
Relative humidity of the air H_o	$65\%^{3)}$ 45% to $75\%^{1) 3)}$	20% to $80\%^{1) 4)}$ (excluding condensation)
Atmospheric pressure P_o	$101.3 \text{ kPa}^{1) 3)}$ 86.0 kPa to $106.0 \text{ kPa}^{3)}$	70.0 kPa to $106.0 \text{ kPa}^{1) 4)}$
Operating position α	Normal position as stated by the manufacturer $\pm 1^\circ^{1)}$	Reference position $\pm 30^\circ^{1)}$ or tolerated limit for the indicating apparatus
Supply voltage: — a.c. (220 V) $U_{1\sim}^{2)}$ — d.c. (6, 12, 24 V) $U_{1=}^{2)}$ — stabilized d.c. $U_{\text{stab.}}$	$U_N \pm 1\%^{1) 4)}$ $U_N \pm 1\%^{1) 4)}$ $U_N \pm 0.3\%^{2)}$	$U_N \pm 10\%^{*1) 4)}$ $U_N \pm 10\%^{1) 4)}$ $U_N \pm 1\%^{2)}$
Main supply frequency (50 Hz) ²⁾ f	$f_N \pm 1\%^{1) 4)}$ (f_N = rated frequency)	$f_N \pm 5\%^{1) 4)}$
Previous stabilization time t_o	$1 \text{ h}^{1)} \pm 5 \text{ min}$	30 to $60 \text{ min}^{5)}$
*) Distortion $\beta \leq 0.05$ (r.m.s. value), IEC Publication 359. 1) IEC Publication 359. 2) IEC Publication 293. 3) IEC Publication 160. 4) IEC Publication 443. 5) IEC Publications 527, 650 and 739. Note. — In particular cases (for outdoor use and use in tropical climate, in nuclear reactors, factories and spatial research, etc.) different values may be chosen (specifications and particular technical clauses).		

Domaines nominaux de fonctionnement possibles (voir Publication 359 de la CEI)

Température ambiante

Valeur de référence: 20 °C, 23 °C, 25 °C ou 27 °C.

Tolérance sur la valeur de référence selon la consommation des appareils:

≤ 50 W ... ± 1 °C
> 50 W ... ± 2 °C.

Domaines nominaux de fonctionnement I: +5 °C à +40 °C
II: -10 °C à +55 °C
III: -25 °C à +70 °C.

Domaine limite de fonctionnement: sauf indication contraire, identique au domaine nominal de fonctionnement.

Domaine limite de stockage et de transport: -40 °C à +70 °C.

6. Mesures d'arbitrage

Mesures répétées dans des conditions atmosphériques sévèrement contrôlées lorsqu'on ne connaît pas les facteurs de correction à utiliser pour ramener les paramètres qui varient en fonction des conditions atmosphériques, aux conditions atmosphériques normales et lorsque les mesures effectuées dans la plage recommandée de conditions atmosphériques ambiantes ne sont pas satisfaisantes (voir Publication 160 de la CEI).

Trois conditions atmosphériques normales sont reconnues pour les mesures d'arbitrage effectuées sur des échantillons dans des conditions voisines de l'atmosphère ambiante.

Les trois conditions atmosphériques normales d'essais sont données dans le tableau suivant:

TABLEAU II
Conditions atmosphériques normales

Conditions atmosphériques	Température			Humidité relative		Pression atmosphérique
	Valeur nominale	Tolérance normale	Tolérance étroite	Tolérance normale	Tolérance étroite	
a)	+20 °C	±2 °C	±1 °C	60 % à 70 %	63 % à 67 %	860 à 1060 kPa (650 à 800 mm Hg)
b)	+23 °C	±2 °C	±1 °C	45 % à 55 %	48 % à 52 %	860 à 1060 kPa (650 à 800 mm Hg)
c)	+27 °C	±2 °C	±1 °C	60 % à 70 %	63 % à 67 %	860 à 1060 kPa (650 à 800 mm Hg)

7. Durée d'échauffement préalable

La durée d'échauffement préalable est fixée par les spécifications. En l'absence d'indication, elle est de 45 ± 15 min (température stabilisée).

Même si la température de l'appareil n'est pas encore complètement uniforme, si elle n'affecte pas les spécifications ou la précision, il n'est pas besoin d'attendre une durée d'échauffement plus longue.

Note. — On s'assure que la durée d'échauffement préalable demandée effectivement ne dépasse pas la durée spécifiée à une quelconque température ambiante entre +5 °C et +40 °C.

Possible rated ranges of use (see IEC Publication 359)

Ambient temperature

Reference value:	20 °C, 23 °C, 25 °C or 27 °C.
Tolerance on reference value for apparatus with power consumption:	$\leq 50 \text{ W} \dots \pm 1 \text{ °C}$ $> 50 \text{ W} \dots \pm 2 \text{ °C}$.
Rated ranges of use I:	+5 °C to +40 °C
II:	-10 °C to +55 °C
III:	-25 °C to +70 °C.
Limit range of operation:	equal to the rated range of use unless otherwise stated.
Limit range for storage and transport:	-40 °C to +70 °C.

6. Arbitration measurements

Measurements repeated under closely controlled atmospheric conditions when the correction factors, to enable parameters sensitive to atmospheric conditions to be adjusted to their standard atmosphere values, are unknown and when measurements over the recommended range of ambient atmospheric conditions are unsatisfactory (see IEC Publication 160).

Three standard atmospheric conditions are identified for arbitration measurements on samples in conditions approximating the ambient atmospheric conditions.

The three standard atmospheric test conditions are given in the following table:

TABLE II
Standard atmospheric conditions

Atmospheric conditions	Temperature			Relative humidity		Air pressure
	Nominal value	Normal tolerance	Close tolerance	Normal tolerance	Close tolerance	
a)	+20 °C	$\pm 2 \text{ °C}$	$\pm 1 \text{ °C}$	60% to 70%	63% to 67%	860 to 1060 kPa (650 to 800 mm Hg)
b)	+23 °C	$\pm 2 \text{ °C}$	$\pm 1 \text{ °C}$	45% to 55%	48% to 52%	860 to 1060 kPa (650 to 800 mm Hg)
c)	+27 °C	$\pm 2 \text{ °C}$	$\pm 1 \text{ °C}$	60% to 70%	63% to 67%	860 to 1060 kPa (650 to 800 mm Hg)

7. Warm-up time

The warm-up time should be stated by the specifications but if not, it is 45 ± 15 min (stabilized temperature).

Even if the temperature within the instrument is not yet uniform, if it does not affect the specifications or accuracy, there is no need to wait for further warm-up.

Note. — It should be verified that the actually required warm-up time does not exceed the specified warm-up time at any ambient temperature between +5 °C and +40 °C.

8. Divers

8.1 Position de fonctionnement

La position de fonctionnement est indiquée par le constructeur de l'appareil. En l'absence d'indication, la position d'essai sera l'une des positions normales de fonctionnement.

8.2 Induction magnétique d'origine extérieure

L'induction magnétique d'origine extérieure est limitée à celle du champ terrestre.

8.3 Champ électromagnétique à fréquence radioélectrique d'origine extérieure

Le champ électromagnétique est limité à la plus faible valeur produisant des perturbations dans le fonctionnement de l'appareil (spécifier la valeur).

8.4 Rayonnements ionisants et lumineux ambiants

Les rayonnements ionisants et lumineux ambiants sont limités à la plus faible valeur produisant des perturbations dans le fonctionnement de l'appareil (spécifier la valeur).

8.5 Conditions limites d'essais

Les essais des sous-ensembles et de l'ensemble complet doivent montrer que les spécifications sont respectées dans le domaine nominal de fonctionnement.

De plus ils doivent montrer que l'appareil peut encore être utilisé, avec des performances éventuellement réduites, pour des températures plus éloignées, dans les conditions nominales d'alimentation (voir tableau I), à charge de sortie maximale (par exemple de 0 °C à 55 °C).

8.6 Effet d'échauffement dû au rayonnement solaire (voir Publication 359 de la CEI).

8.7 Champs électriques

Pas de règles actuellement.

8.8 Champs magnétiques

Pas de règles actuellement.

8.9 Rayonnements ionisants

Pas de règles actuellement.

8.10 Tests sismiques

Voir la réglementation en vigueur.

9. Réglages préalables

Les divers réglages préalables éventuellement recommandés par le constructeur sont effectués en se plaçant, selon le cas, dans les conditions de référence ou dans les conditions nominales, l'entrée de l'appareil étant débranchée et blindée (sauf spécification contraire) (voir section huit).

Note. — Blindée, c'est-à-dire capuchonnée, mais pas forcément court-circuitée.

Généralement, on vérifie le réglage des fréquences de tarage et du zéro de l'appareil. On vérifie également le contrôle du bon fonctionnement s'il existe.

Lorsque des réglages sont prévus en utilisant des fréquences fournies par l'appareil en fonctionnement, il est recommandé de vérifier les valeurs de ces fréquences, leur stabilité et leur variations en fonction de la température et de la tension d'alimentation. On effectue ces réglages à l'aide de ces fréquences et non à l'aide des fréquences fournies par le générateur utilisé pour les essais.

10. Disposition générale pour les essais

La figure 3, page 28, représente le schéma général de montage pour les essais. Le générateur d'impulsions aléatoires ou pseudo-aléatoires retenu pour l'essai est branché à l'entrée de

8. Miscellaneous

8.1 *Operating position*

The operating position should normally be stated by the manufacturer. If it is not stated, the test position should be taken as one of the normal operating positions.

8.2 *Magnetic induction of external origin*

Magnetic induction of external origin should be limited to the earth magnetic field.

8.3 *Radio-frequency electromagnetic field of external origin*

The electromagnetic field is limited to the lowest value causing disturbance in the instrument operation (specify the value).

8.4 *Ionizing radiation and ambient light*

The ionizing radiation and ambient light are limited to the lowest value causing disturbance in the instrument operation (specify the value).

8.5 *Limiting test conditions*

The tests shall show that the sub-assemblies and complete assemblies satisfy the requirements in the rated range of use.

Furthermore they shall show that the instrument may still be used, possibly with lower performance, over a greater range of temperature with nominal supply conditions (see Table I), and with maximum output load (e.g. 0 °C to 55 °C).

8.6 *Heating effect due to solar radiation* (see IEC Publication 359)

8.7 *Electric fields*

No requirement at present.

8.8 *Magnetic fields*

No requirement at present.

8.9 *Ionizing radiation*

No requirement at present.

8.10 *Seismic tests*

See existing rules.

9. Preliminary settings

The various preliminary settings recommended by the manufacturer are performed either in the reference conditions or in the rated conditions with the instrument input disconnected and shielded (unless otherwise specified) (see Section Eight).

Note. — Shielded, here means capped, but not necessarily short-circuited.

Usually, the calibration frequency and zero settings are verified. The proper functioning check, where fitted, should also be verified.

When these settings are determined using calibrated frequencies provided by the operating instrument, it is recommended that the values of these frequencies, their stability and variations as a function of temperature and supply voltage be verified. The settings should be performed using these frequencies and not frequencies supplied by the generator used in the tests.

10. General arrangement for tests

Figure 3, page 29, shows a general arrangement for tests. The pulse generator or random or pseudo-random generator used for testing is connected to the ratemeter input with a short

l'ictomètre avec une liaison courte. Il a été réglé et étalonné au préalable et doit avoir une précision convenable pour que la valeur N_c lue sur le générateur puisse être considérée comme la valeur conventionnellement vraie du taux d'impulsions.

De plus, le taux de comptage effectif peut être contrôlé au moyen d'un fréquencemètre (suffisamment rapide), connecté à la sortie du générateur d'impulsions (aléatoires).

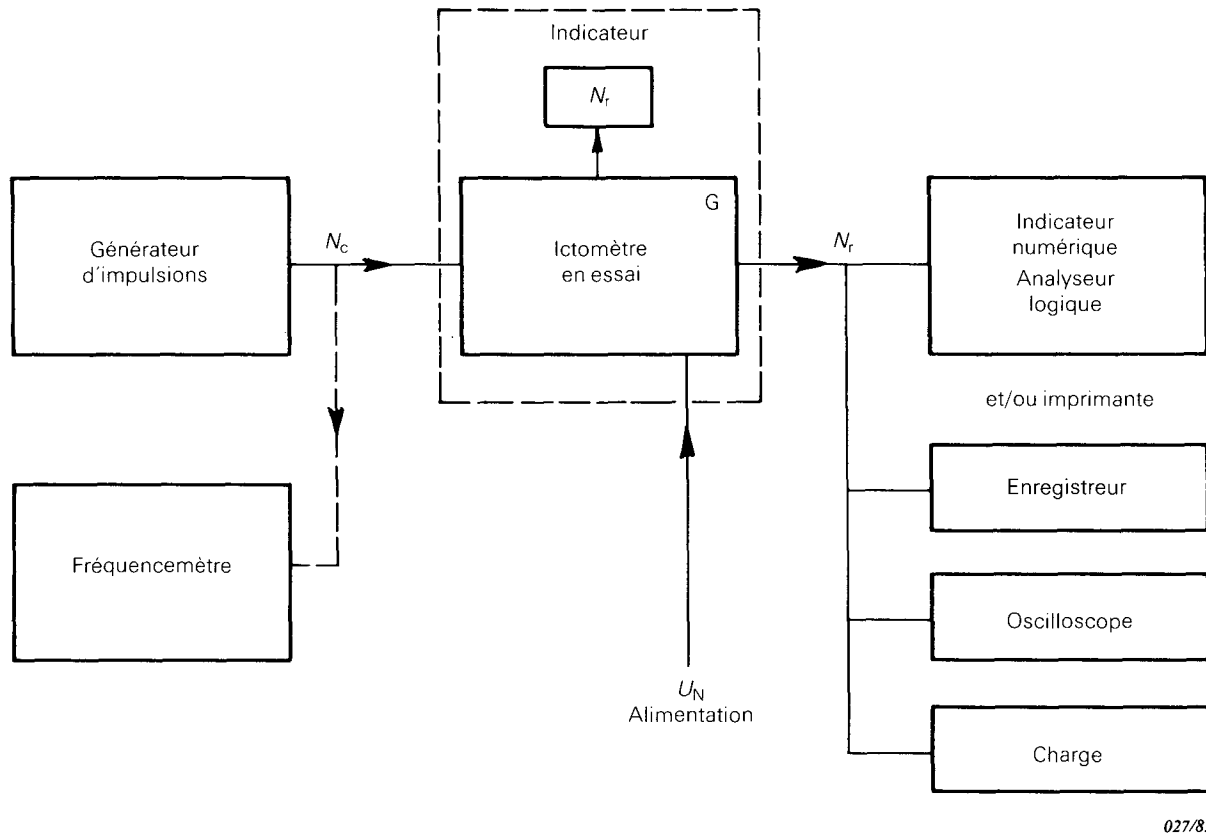


FIG. 3. — Disposition générale pour les essais.

La valeur conventionnellement vraie N_c du taux d'impulsions est obtenue de la façon suivante:

On branche à l'entrée du sous-ensemble ictomètre un générateur d'impulsions dont les caractéristiques doivent être appropriées aux caractéristiques d'entrée définies par le constructeur. Le taux d'impulsions fourni par un tel générateur représente la valeur conventionnellement vraie N_c du taux d'impulsions.

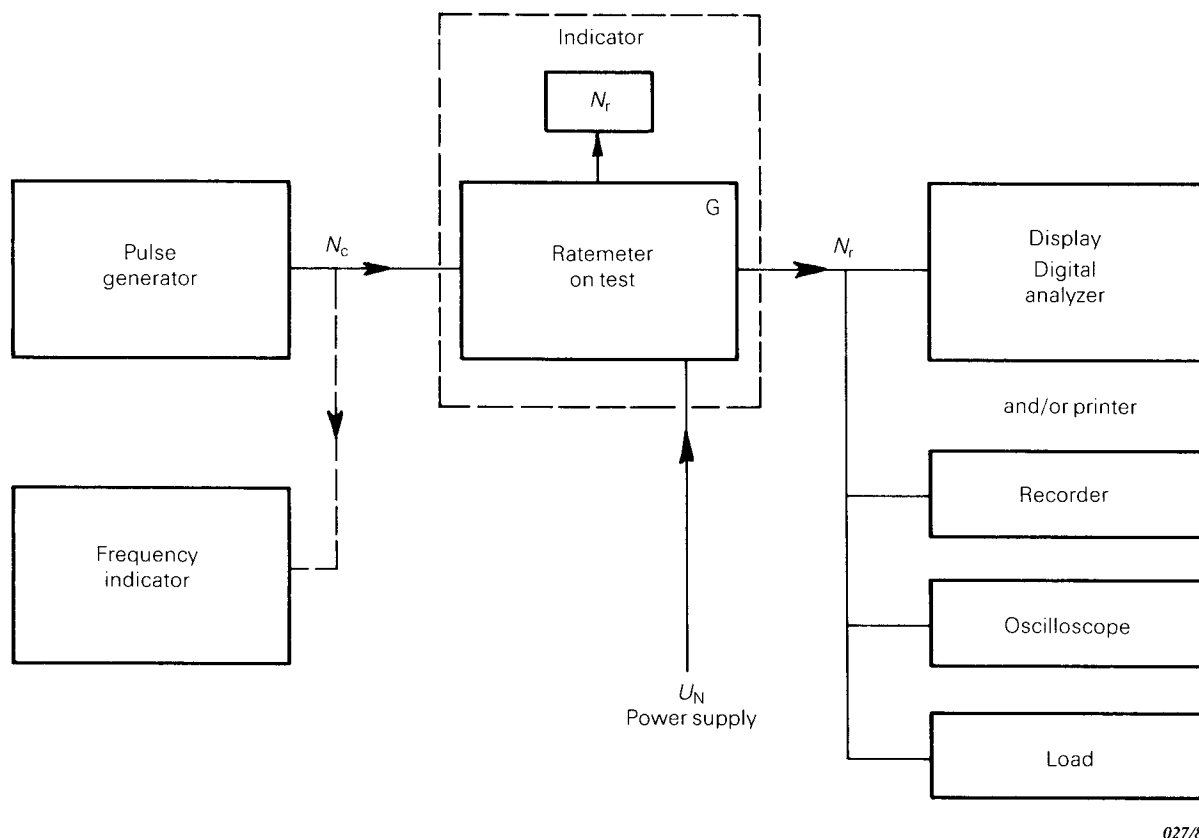
On peut lire N_c sur le générateur qui a été préalablement réglé et étalonné.

La grandeur mesurée N_r peut être lue sur l'indicateur et(ou) en sortie directe numérique de l'appareil, à l'aide d'un indicateur approprié.

Les circuits situés en aval de la sortie directe sont soit essayés séparément suivant les méthodes classiques, soit essayés globalement en même temps que le sous-ensemble ictomètre. S'ils comprennent un indicateur, son erreur de fonctionnement doit être indiquée par le constructeur de l'ictomètre.

connection. It will have been previously calibrated and shall have an accuracy such that the value N_c read on the generator can be considered as the conventionally true value of the pulse rate.

Furthermore, the actual pulse count rate may be monitored by means of a (sufficiently fast) frequency meter connected to the output of the (random) pulse generator:



027/85

FIG. 3. — General arrangement for tests.

The conventionally true value N_c of the pulse rate is obtained as follows:

A pulse generator is connected to the input of the ratemeter sub-assembly. The characteristics of this generator must be suited to the input characteristics stated by the manufacturer. The pulse rate produced by such a generator represents the conventionally true value N_c of the pulse rate.

N_c can be read on the generator which has been previously set and calibrated.

The measured quantity N_r can be read on the indicator and/or at the direct digital output of the apparatus by means of an appropriate indicator.

The circuits following the direct output are either tested separately according to established methods or as a whole with the ratemeter sub-assembly. If they include an indicator, its operating error shall be stated by the manufacturer of the counting ratemeter.

SECTION QUATRE — DÉCLENCHEURS À SEUIL

11. Généralités

Les déclencheurs à seuil sont des éléments bistables, avec ou sans automaintien, dont le changement d'état est entraîné par le dépassement d'un seuil réglable.

Pour les déclencheurs à seuil de courant, il s'agit:

- soit d'un seuil minimal: le déclenchement ayant lieu lorsque le courant devient inférieur à une valeur spécifiée,
- soit d'un seuil maximal: le déclenchement ayant lieu lorsque le courant devient supérieur à une valeur spécifiée.

Les déclencheurs à seuil:

- délivrent un signal logique dont l'état 0 ou 1, peut correspondre, au choix, à la position enclenchée ou à la position déclenchée,
- peuvent commander un relais électromagnétique.

Sauf spécification contraire, les caractéristiques des déclencheurs à seuil sont définies pour des tensions de seuil affichées correspondant à chacune des extrémités et au milieu de leur étendue de fonctionnement. La plage d'affichage correspond à la plage de mesure.

12. Etats logiques

Les états logiques à préciser pour un déclencheur à seuil correspondent aux valeurs en volts du signal logique dans chacun de ses états, enclenché et déclenché.

On fournira aussi, le cas échéant, la description des circuits de sortie du relais électromagnétique dans chacune de ses positions, repos et travail.

Le circuit déclencheur à seuil est alimenté par ses tensions normales d'alimentation et sa sortie est chargée, s'il y a lieu, par un relais électromagnétique ou un autre élément.

13. Etendue de fonctionnement

L'étendue de fonctionnement d'un déclencheur à seuil est définie par les limites de tension à l'intérieur desquelles l'erreur demeure inférieure à une valeur spécifiée.

L'étendue de fonctionnement d'un déclencheur est exprimée par ses valeurs limites. On indiquera l'erreur considérée.

Les niveaux de seuil étant fixés successivement aux valeurs extrêmes de l'étendue de fonctionnement, on vérifie le bon déclenchement de l'élément, avec ou sans mémoire, suivant le cas, en attaquant l'entrée avec un générateur de tension.

Le réglage de la valeur du seuil s'effectue avec un circuit de même nature que celui qui commandera le déclencheur dans la pratique.

Si des déclencheurs sont prévus pour fonctionner en étant commandés dans deux sens, ils seront essayés dans les deux sens, de manière à s'assurer de leur interchangeabilité dans tous les cas.

14. Erreur

- 14.1 L'erreur (classe) d'un déclencheur à seuil est définie par l'écart entre la valeur $U_{\text{déc}}$ de la tension provoquant le déclenchement et la valeur U_{aff} de la tension affichée, cet écart étant rapporté à la valeur $U_{\text{aff M}}$ de la tension de déclenchement correspondant à l'extrémité supérieure de l'étendue de fonctionnement.

SECTION FOUR — BIASED TRIPS

11. General

Biased trip circuits are bistable elements, with or without a latching facility, where the change of state is caused by the input signal passing beyond an adjustable threshold.

Current operated biased trips may have:

- a minimum threshold where triggering occurs when the current falls below a specified value,
- a maximum threshold, where triggering occurs when the current rises above a specified value.

Biased trips:

- deliver a logic signal where the 0 or 1 state can, by choice, correspond to the triggered or untriggered condition,
- can operate an electromagnetic relay.

Unless otherwise stated, the characteristics of biased trips are defined for indicated threshold voltages corresponding to each extremity and the middle of the operating range. The indicated limits shall correspond to the measured limits.

12. Logic states

The logic states are specified for a biased trip corresponding to the value in volts of the logic signal in each of its states triggered and untriggered.

If applicable, the output circuits of the electromagnetic relays are also specified in each position, rest or energized.

The biased trip is powered by normal power supplies and its output is loaded, if appropriate, by an electromagnetic relay or other element.

13. Range of operation

The range of operation of a biased trip is defined by the voltage limits between which the error remains less than a specified value.

It is expressed by these limit values. The error involved shall be stated.

With the threshold levels set successively to the extreme values of the operating range, the proper functioning of the element, with or without memory, is verified by applying a voltage generator to the input.

The threshold value is set with a circuit similar to that which controls the trip in practice.

If the trips are planned to operate from signals of two polarities, they shall be tested in both polarities in such a way that their interchangeability is assured in all cases.

14. Error

- 14.1 The error (class) of a biased trip is defined by the difference between the value U_{trig} of the voltage actually causing the triggering and the value U_{ind} of the voltage (nominally) indicated. This difference is related to the value $U_{\text{ind M}}$ of the triggering voltage corresponding to the upper limit of the range of operation.