

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
830**

Première édition
First edition
1987-12

**Méthodes d'essais pour les analyseurs
multicanaux utilisés comme analyseurs
multiéchelles**

**Test methods for multichannel analyzers
as multichannel scalars**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 830: 1987

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60 000.

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 60 000 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
830**

Première édition
First edition
1987-12

**Méthodes d'essais pour les analyseurs
multicanaux utilisés comme analyseurs
multiéchelles**

**Test methods for multichannel analyzers
as multichannel scalers**

© CEI 1987 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

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

K

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Généralités	6
4. Terminologie	8
4.1 Découpage de la mémoire	8
4.2 Taux de comptage admissible	8
4.3 Capacité de canal	8
4.4 Durée de canal (ou temps d'avance par canal) (t_d)	8
4.5 Temps mort par canal (τ_d)	8
4.6 Impulsion d'entrée	8
4.7 Temps de résolution (résolution d'impulsion)	10
4.8 Fréquence maximale à l'entrée (signal périodique)	10
4.9 Entrée du déclenchement externe du balayage	10
4.10 Impulsion d'avance externe du canal (horloge externe)	10
4.11 Fréquence maximale d'avance externe du canal	10
4.12 Signal d'arrêt externe	10
4.13 Mode balayage unique	10
4.14 Mode balayage répété	10
4.15 Nombre présélectionné de balayages	10
4.16 Mode balayage croissant	10
4.17 Mode balayage croissant/décroissant	10
4.18 Mode addition	10
4.19 Mode soustraction	12
4.20 Sortie du déclenchement du balayage	12
5. Conditions générales d'essai	12
6. Méthode d'essai pour la fréquence d'entrée maximale	12
7. Méthode d'essai pour le temps mort par canal	14
8. Méthode d'essai pour le temps de résolution	14

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. General	7
4. Terminology	9
4.1 Memory selection	9
4.2 Count rate capability	9
4.3 Channel capacity	9
4.4 Dwell time (or channel advance time) (t_d)	9
4.5 Dead time per dwell (τ_d)	9
4.6 Input pulse	9
4.7 Resolving time (pulse resolution)	11
4.8 Maximum input frequency (periodic signal)	11
4.9 External sweep trigger input	11
4.10 External channel advance pulse (external clock)	11
4.11 Maximum external channel advance frequency	11
4.12 External stop signal	11
4.13 Single-sweep mode	11
4.14 Recurrent sweep mode	11
4.15 Sweep number pre-set	11
4.16 Up/up sweep mode	11
4.17 Up/down sweep mode	11
4.18 Add mode	11
4.19 Subtract mode	13
4.20 Sweep trigger output	13
5. General test conditions	13
6. Test method for maximum input frequency	13
7. Test method for dead time per dwell	15
8. Test method for resolving time	15

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MÉTHODES D'ESSAIS POUR LES ANALYSEURS MULTICANAUX
UTILISÉS COMME ANALYSEURS MULTIÉCHELLES**

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)179	45(BC)183

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

- | | |
|------------------|--|
| Publications n°s | 50: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI). |
| 50(391) (1975): | Chapitre 391: Détection et mesure par voie électrique des rayonnements ionisants. |
| 293 (1968): | Tensions d'alimentation pour appareils nucléaires à transistors. |
| 340 (1979): | Méthodes d'essais des amplificateurs et préamplificateurs pour semicteurs pour rayonnements ionisants. |
| 578 (1977): | Analyseurs d'amplitude multicanaux – Types, principales caractéristiques et prescriptions techniques. |
| 659 (1979): | Méthodes d'essai pour les analyseurs d'amplitude multicanaux. |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TEST METHODS FOR MULTICHANNEL ANALYZERS
AS MULTICHANNEL SCALERS**

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)179	45(CO)183

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Report indicated in the above table.

The following IEC publications are quoted in this standard:

- Publications Nos. 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV).
- 50(391) (1975): Chapter 391: Detection and Measurement of Ionizing Radiation by Electric Means.
- 293 (1968): Supply Voltages for Transistorized Nuclear Instruments.
- 340 (1979): Test Procedures for Amplifiers and Preamplifiers for Semiconductor Detectors for Ionizing Radiation.
- 578 (1977): Multichannel Amplitude Analyzers – Types, Main Characteristics and Technical Requirements.
- 659 (1979): Test Methods for Multichannel Amplitude Analyzers.

MÉTHODES D'ESSAIS POUR LES ANALYSEURS MULTICANAUUX UTILISÉS COMME ANALYSEURS MULTIÉCHELLES

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux analyseurs multicanaux (AMC) utilisés comme analyseurs multiéchelles (AME). Elle n'implique pas l'obligation d'effectuer tous les essais décrits ci-après. Elle implique seulement que, si de tels essais sont effectués, il devront être exécutés conformément aux modes opératoires indiqués ci-après.

Cette norme présente les termes spécifiques relatifs aux principales caractéristiques, et fixe des méthodes d'essais pour ces caractéristiques.

La Publication 659 de la CEI spécifie les procédures d'essai des AMC utilisés comme analyseurs d'amplitude; on s'y référera pour les conditions d'environnement des essais et chaque fois que cela sera nécessaire.

De plus, pour les termes généraux, on se référera à la Publication 578 de la CEI et au Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) [Publication 50 de la CEI].

2. Objet

La plupart des AMC peuvent être utilisés comme un ensemble d'échelles de comptage en tirant parti de leur capacité à compter des impulsions et à mémoriser des données.

Dans cette utilisation, chaque adresse de la mémoire de l'AMC correspond à une échelle de comptage unique et l'ensemble de l'appareil est réglé de manière à compter dans chaque canal durant des intervalles de temps déterminés par une horloge qui peut être interne ou externe à l'AME.

Lorsque des AMC sont utilisés en mode AME, la plupart des fonctions particulières remarquablement puissantes de ces appareils, telles que les possibilités de visualisation et de traitement des données en mémoire, ou de sortie de ces données, sont utilisées.

Une application typique de cette utilisation en mode AME est la mesure des courbes de décroissance des corps radioactifs à faible temps de vie. Parmi d'autres applications, on peut citer par exemple l'expérimentation portant sur l'effet Mossbauer.

3. Généralités

Les AMC utilisés en mode AME offrent divers modes opératoires pour ce qui concerne la façon dont les signaux d'entrée sont connectés à l'analyseur multiéchelles, le contrôle des opérations et le type même des opérations.

D'une façon générale, les AMC peuvent fonctionner en AME suivant de nombreux modes pré-programmés, les plus communs étant:

- a) le comptage sur un sous-groupe choisi de canaux, ensuite arrêt (balayage unique);
- b) le comptage sur un sous-groupe choisi de canaux et répétition automatique sur un nombre de fois présélectionné (balayage répété un certain nombre de fois).

Enfin, chacun de ces modes opératoires peut être exécuté de différentes manières, telles que:

- a) les comptages, pour un sous-groupe de canaux, peuvent être effectués dans un ordre croissant ou décroissant du registre d'adresse canal;

TEST METHODS FOR MULTICHANNEL ANALYZERS AS MULTICHANNEL SCALERS

1. Scope

This standard applies to multichannel analyzers (MCA) operating as multichannel scalers (MCS). It is not intended to imply that all the tests described herein are mandatory, but only that such tests as are carried out shall be performed in accordance with the test procedures given herein.

This standard presents specific terms relating to the main characteristics and establishes test methods for these characteristics.

IEC Publication 659 specifies test procedures for multichannel analyzers used for pulse height analysis. Reference to it should be made for environmental test conditions and whenever appropriate.

In addition, for general terms, reference should be made to IEC Publication 578 and the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) [IEC Publication 50].

2. Object

Most multichannel analyzers can be used as a set of scalers taking advantage of their capability of counting pulses and storing data.

In such use each memory address of the MCA corresponds to a single scaler and the whole instrument is set to count on each channel for pre-set time intervals determined by a clock which is built-in or external to the MCS.

When multichannel analyzers are used as multichannel scalers most of the powerful features of these instruments, such as data display, processing and outputting, are generally maintained.

One typical application of this MCS operation involves measurement of decay curves of short-lived radio nuclides. Among other frequent uses is, for example, Mössbauer effect.

3. General

Multichannel analyzers used as multichannel scalers offer a variety of operating modes with respect to the way the input signal is connected to the MCS, the control of the operations and the type of operations.

Moreover multichannel scalers may run in many programmed modes, the most common of them are:

- a) counting on a selected sub-group of channels, then stop (single sweep);
- b) counting on a selected sub-group of channels and automatic restart for a set number of times (repeated sweep with pre-set number of sweeps).

Lastly, each of these operating modes may be carried out in different ways, such as:

- a) counting along sub-groups on channels may be carried out in an order of increasing or decreasing channel address register;

b) les comptages sont effectués en addition ou soustraction au contenu du canal précédemment enregistré.

En ce qui concerne le contrôle des opérations, les AME ont leur propre système de commande, mais la plupart offrent une possibilité de commande complète par l'extérieur.

Les méthodes d'essai des préamplificateurs et des amplificateurs ayant été examinées par ailleurs (voir Publication 340 de la CEI), cette norme s'applique pour ce qui concerne les signaux d'entrée logiques spécifiques aux AME.

En outre, pour simplifier, on admettra que les méthodes d'essai décrites ici ont trait à un AME utilisé dans les modes opératoires « balayage unique » et « balayage croissant ». Les mêmes méthodes d'essai peuvent être appliquées aux autres modes opératoires.

4. Terminologie

Pour les termes généraux, il convient de se référer au Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) de la CEI. Dans ce qui suit, seuls les termes spécifiques aux AME sont définis.

4.1 *Découpage de la mémoire*

Partage de l'ensemble de la mémoire en sous-groupes de canaux agissant séparément l'un après l'autre en mode AME. La façon de partager la mémoire et le nombre de canaux disponibles pour chaque sous-groupe, de même que pour l'ensemble de la mémoire de l'AME utilisé en mode AME, doivent être spécifiés.

4.2 *Taux de comptage admissible*

Pour des impulsions appliquées à l'entrée avec une distribution temporelle de Poisson, valeur du taux de comptage pour laquelle la valeur mesurée s'écarte d'un pourcentage donné de la valeur vraie.

4.3 *Capacité de canal*

Voir le paragraphe 3.5 de la Publication 578 de la CEI.

4.4 *Durée de canal (ou temps d'avance par canal) (t_d)*

Intervalle de temps correspondant à la période de l'horloge qui commande l'avance canal de l'AME.

4.5 *Temps mort par canal (τ_d)*

Temps pris par le transfert en mémoire et la sélection d'adresse pour chaque canal de l'AME. Le temps de comptage vrai dans chaque canal vaut $t_d - \tau_d$.

4.6 *Impulsion d'entrée*

C'est l'impulsion logique qui doit être comptée. Comme toute impulsion logique appliquée à l'AME, l'impulsion d'entrée doit être spécifiée par ses caractéristiques, c'est-à-dire:

- a) polarité;
- b) niveaux logiques;
- c) largeur;
- d) temps de montée et de descente;
- e) impédance du circuit d'entrée.

b) counting is carried out by adding to or subtracting from the previously stored channel content.

With regard to operations control MCS have their built-in control capability, but most of them offer the possibility of a complete external control.

Since test methods for preamplifiers and amplifiers have been dealt with elsewhere (see IEC Publication 340), this standard applies to multichannel scalers operated by logic input pulses through specific MCS input.

In addition, for simplicity, it will be assumed that test methods as described here refer to multichannel scalers set in single sweep and in up/up operating mode. The same test methods can be applied to other operating modes.

4. Terminology

For general terms reference should be made to the IEC International Electrotechnical Vocabulary (IEV). In the following only terms specific to multichannel scalers are defined.

4.1 Memory selection

The splitting of the whole memory into sub-groups of channels operating sequentially in MCS mode. The ways the memory may be divided and the number of channels available for each sub-group, as well as for the whole memory of the MCA used as MCS, shall be specified.

4.2 Count rate capability

The count rate of input pulses with a Poisson-type time distribution for which the measured count rate deviates by a stated percentage from the true value.

4.3 Channel capacity

See Sub-clause 3.5 of IEC Publication 578.

4.4 Dwell time (or channel advance time) (t_d)

The time interval corresponding to the period of the clock which actuates the advance of the MCS channels.

4.5 Dead time per dwell (τ_d)

The time lost for memory transfer and address advance for each MCS channel. The true counting time in each channel is $t_d - \tau_d$.

4.6 Input pulse

The logic pulse to be counted. Like any logic pulse fed to the MCS, the input pulse shall be specified in its characteristics, that is:

- a) polarity;
- b) logic levels;
- c) width;
- d) rise and fall time;
- e) impedance of the input circuit.

4.7 *Temps de résolution (résolution d'impulsion)*

Voir VEI 391-15-17.

4.8 *Fréquence maximale à l'entrée (signal périodique)*

La fréquence à l'entrée pour laquelle le nombre de coups mesuré par canal s'écarte de la vraie valeur: temps de comptage vrai multiplié par fréquence d'entrée.

4.9 *Entrée du déclenchement externe du balayage*

Signal d'entrée envoyé à l'AME pour mettre en marche le balayage.

4.10 *Impulsion d'avance externe du canal (horloge externe)*

Signal d'entrée sur l'AME qui arrête l'acquisition en cours dans le canal courant, avance au canal suivant, et poursuit l'acquisition des données dans celui-ci.

4.11 *Fréquence maximale d'avance externe du canal*

Fréquence la plus élevée que peut avoir l'horloge externe qui commande l'avance adresse de l'AME. A cette fréquence, l'AME doit conserver les caractéristiques spécifiées.

4.12 *Signal d'arrêt externe*

Signal d'entrée sur l'AME utilisé en commande externe, qui arrête le balayage en cours.

4.13 *Mode balayage unique*

Mode opératoire de l'AME dans lequel il n'y a qu'une seule séquence d'acquisition des données sur le sous-groupe choisi.

4.14 *Mode balayage répété*

Mode opératoire de l'AME dans lequel les balayages du sous-groupe choisi sont répétés jusqu'à ce qu'ils soient arrêtés manuellement ou parce que le nombre présélectionné de balayages a été atteint.

4.15 *Nombre présélectionné de balayages*

Voir la définition précédente.

4.16 *Mode balayage croissant*

Mode opératoire de l'AME dans lequel les données des comptages successifs sont mémorisées dans des adresses de numéros d'ordre croissants.

4.17 *Mode balayage croissant/décroissant*

Mode opératoire de l'AME dans lequel les données des comptages successifs sont mémorisées dans des canaux d'adresses d'abord croissantes, ensuite décroissantes.

4.18 *Mode addition*

Le stockage de données acquises est effectué à chaque balayage par addition de nouvelles valeurs au contenu du canal courant.

4.7 *Resolving time (pulse resolution)*

See IEC 391-15-17.

4.8 *Maximum input frequency (periodic signal)*

The input frequency for which the measured count number for each channel deviates from the true value: true counting time multiplied by input frequency.

4.9 *External sweep trigger input*

Input signal to the MCS used to start the sweep.

4.10 *External channel advance pulse (external clock)*

Input signal to the MCS which stops data acquisition in the current channel, advances to the next channel and continues acquisition in the new channel.

4.11 *Maximum external channel advance frequency*

The highest frequency which may be assigned to an external clock actuating the channel advance. At this frequency the MCS under test shall retain the specified characteristics.

4.12 *External stop signal*

Input signal to the MCS used under external control to stop the current sweep.

4.13 *Single-sweep mode*

MCS operating mode causing a single run of data acquisition over the selected sub-group.

4.14 *Recurrent sweep mode*

MCS operating mode which allows recurrent (repeated) sweeps over the selected sub-group until manually terminated or upon completing the pre-set number of sweeps.

4.15 *Sweep number pre-set*

See the previous definition.

4.16 *Up/up sweep mode*

MCS operating mode which allows the accumulation of data in increasing address values for successive counting intervals.

4.17 *Up/down sweep mode*

MCS operating mode which allows the accumulation of data in increasing channel address values for successive counting intervals, followed by accumulation of data in decreasing channel address values for successive counting intervals.

4.18 *Add mode*

The storing of acquired data is accomplished by adding the new values to the content of the current channel at each sweep.

4.19 *Mode soustraction*

Comme pour le mode addition, mais les données sont soustraites.

4.20 *Sortie du déclenchement du balayage*

Impulsion logique engendrée au début de chaque balayage, dont les caractéristiques doivent être spécifiées.

5. **Conditions générales d'essai**

Il convient que chaque essai soit accompli dans les conditions d'environnement de référence selon accord entre le constructeur et l'utilisateur pour ce qui concerne:

- a) la température ambiante;
- b) l'humidité relative;
- c) la pression atmosphérique;
- d) la tension du réseau;
- e) la fréquence du réseau.

D'une manière générale, les caractéristiques utiles pour les utilisateurs sont les erreurs de mesure dues à la température ambiante et à la tension du réseau.

Il est recommandé que les valeurs de référence de la tension et de la fréquence du réseau correspondent à l'article 4 de la Publication 293 de la CEI.

Il convient que les erreurs additionnelles dues aux variations de la température et de la tension par rapport aux valeurs nominales soient mesurées selon les procédures établies dans l'article 3 de la Publication 659 de la CEI.

6. **Méthode d'essai pour la fréquence d'entrée maximale**

Appareillage

- a) Un générateur d'impulsions à fréquence de sortie variable dont le signal de sortie est adapté aux exigences de l'entrée «comptage» de l'AME.
- b) Un fréquencemètre étalonné adéquat ou un oscilloscope.

Préparation pour un essai

L'appareil est connecté comme représenté sur la figure 1, page 18, où les impulsions venant du générateur sont appliquées directement à l'entrée «comptage» de l'AME.

Mode opératoire

L'AME fonctionne avec horloge interne et une durée de canal est choisie. L'AME est mis en marche en commençant par les fréquences basses du signal appliqué. Le contenu du canal (N_c) et les valeurs de la fréquence (F) sont enregistrés.

En gardant une durée de canal fixe, un ensemble de mesures est exécuté pour des fréquences croissantes.

Traitement des données de mesure

On porte sur un graphique le contenu des canaux en fonction de la fréquence. La représentation ainsi obtenue est une droite jusqu'à une certaine valeur proche de la fréquence maximale assignée. La valeur de la fréquence, pour laquelle le contenu correspondant du canal s'écarte soudainement de la droite, est la fréquence d'entrée maximale.

4.19 *Subtract mode*

Same as add mode, except that the data are subtracted.

4.20 *Sweep trigger output*

A logic pulse generated at the start of each sweep, the characteristics to be specified.

5. **General test conditions**

Each test should be carried out under the environmental reference conditions as agreed upon by manufacturer and user with regard to:

- a) ambient temperature;
- b) relative humidity;
- c) atmospheric pressure;
- d) mains voltage;
- e) mains frequency.

In general, useful characteristics for the users are the measurement error due to ambient temperature and mains voltage.

Reference values for mains voltage and frequency should correspond to Clause 4 of IEC Publication 293.

Additional errors due to variations of temperature and voltage with respect to nominal values should be measured according to procedures established in Clause 3 of IEC Publication 659.

6. **Test method for maximum input frequency**

Apparatus

- a) A pulse generator with variable output frequency whose output signal matches the requirements for the MCS "counting" input.
- b) A suitable calibrated frequency meter or an oscilloscope.

Preparation for a test

The apparatus is connected as shown in Figure 1, page 19, whereby the pulses from the generator are fed directly into the MCS "counting" input.

Test procedure

The MCS is set to internal timing control and a dwell time is chosen. Beginning from the low frequencies for the applied signal, MCS is started. The channel content (N_c) and frequency values (F) are recorded.

Whilst maintaining a fixed dwell time, a set of measurements is carried out for increasing frequencies.

Processing of measured data

A plot of channel content versus frequency is drawn, which, up to some extent near the rated maximum frequency, is a straight line. The frequency value, for which the corresponding channel content deviates suddenly, is the maximum input frequency.

7. Méthode d'essai pour le temps mort par canal

Appareillage

Un générateur d'impulsions à fréquence variable dont les caractéristiques de sorties sont adaptées à l'entrée «comptage» de l'AME en cours d'essai.

Préparation pour un essai

L'appareillage est connecté comme représenté sur la figure 1, page 18.

Mode opératoire

La fréquence du générateur d'impulsions est réglée juste en dessous de la valeur la plus élevée qui a été déterminée pour l'entrée de l'AME, de façon à rendre maximales les pertes de comptage dues au temps mort de canal. L'AME est réglé pour opérer avec le temps d'avance par canal le plus faible et en mode balayage répété.

Traitement des données de mesure

Dans chaque canal, la somme N_c des comptages peut s'écrire:

$$N_c = (F t_d - F \tau_d) M,$$

de sorte que le temps mort de canal τ_d est obtenu par l'expression.

$$\tau_d = \frac{1}{F} \left(F t_d - \frac{N_c}{M} \right)$$

où:

F est la fréquence du générateur

t_d est la durée de canal qui a été réglée et

M est le nombre présélectionné de balayages

8. Méthode d'essai pour le temps de résolution

Appareillage

Un générateur d'impulsions doubles dont les caractéristiques de sortie sont adaptées à l'entrée «comptage» de l'AME en cours d'essai.

Note. — D'une autre façon, en l'absence d'un tel générateur, on peut utiliser l'équipement suivant:

- a) Un générateur d'impulsions ayant deux sorties dont les caractéristiques sont adaptées aux exigences de l'entrée «comptage» de l'AME en cours d'essai.
- b) Un élément de retard variable de précision (si le générateur d'impulsions n'en comporte pas un, par construction).
- c) Un mélangeur linéaire (voir article 4 de la Publication 659 de la CEI).

Préparation pour un essai

L'appareillage est connecté comme représenté sur la figure 2a, page 18, où les impulsions doubles du générateur sont envoyées directement sur l'entrée «comptage» de l'AME.

Note. — D'une autre façon, en l'absence d'un générateur d'impulsions doubles, l'appareillage est connecté comme représenté sur la figure 2b, page 18, où la sortie du mélangeur linéaire est branchée sur l'entrée «comptage» de l'AME.

7. Test method for dead time per dwell

Apparatus

A variable-frequency pulse generator with the output characteristics suitable for the “counting” input of the MCS under test.

Preparation for a test

The apparatus is connected as shown in Figure 1, page 19.

Test procedure

Pulse generator frequency is set just below the maximum frequency determined for the MCS input in order to maximize counting losses due to dwell dead time. MCS is set to operate with minimum channel advance time and in repeated sweep mode.

Processing of measured data

The sum of the counts on each channel, N_c may be written as:

$$N_c = (F t_d - F \tau_d) M,$$

so that the dwell dead time τ_d is obtained from the formula:

$$\tau_d = \frac{1}{F} \left(F t_d - \frac{N_c}{M} \right)$$

where:

F is the generator frequency
 t_d is the set dwell time and
 M is the pre-set sweep number

8. Test method for resolving time

Apparatus

A dual-pulse generator with the output characteristics suitable for the “counting” input of the MCS under test.

Note. — Alternatively, in the absence of a dual-pulse generator the following equipment may be used:

- A pulse generator having two outputs, whose characteristics match the requirements of the “counting” input of the MCS under test.
- A precision variable delay unit (if the pulse generator has no built-in delay).
- A linear mixer (see Clause 4 of IEC Publication 659).

Preparation for a test

The apparatus is connected as shown in Figure 2a, page 19, whereby the dual-pulses from the generator are fed directly into the MCS “counting” input.

Note. — Alternatively, in the absence of a dual-pulse generator the apparatus is connected as shown in Figure 2b, page 19, whereby the output of the linear mixer is fed into the MCS “counting” input.

Mode opératoire

Partant de «hautes» valeurs du retard, le générateur d'impulsions est mis en service et des coups sont enregistrés sur l'AME. Le retard est graduellement réduit jusqu'à la valeur pour laquelle l'AME ne compte plus l'impulsion retardée.

Traitement des données de mesure

La valeur du retard temporel qui correspond à une perte de 50% du comptage des impulsions retardées est le temps de résolution.

IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60830:1987

Withdawn

Test procedure

Starting from “high” values of delay time, the pulse generator is activated and counts on MCS are recorded. The delay time is gradually reduced down to the value for which the MCS does not count the delayed pulse.

Processing of measured data

The time value of the delay that corresponds to a 50% count loss of the delayed pulse is the resolving time.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60830:1987