

RAPPORT TECHNIQUE TECHNICAL REPORT

**CEI
IEC
868**

Première édition
First edition
1986

Flickermètre
Spécifications fonctionnelles et de conception

Flickermeter
Functional and design specifications



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC :868 1986

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 auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

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 from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

RAPPORT TECHNIQUE

**CEI
IEC**

TECHNICAL REPORT

868

Première édition
First edition
1986

Flickermètre
Spécifications fonctionnelles et de conception

Flickermeter
Functional and design specifications

© CEI 1986 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

P

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1. Domaine d'application et objet	6
2. Description de l'instrument	6
3. Spécifications	12
4. Spécifications d'essais de type	20
FIGURES	28

Withdrawn

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1. Scope and object	7
2. Description of the instrument	7
3. Specification	13
4. Type test specifications	21
FIGURES	29

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FLICKERMÈTRE SPÉCIFICATIONS FONCTIONNELLES ET DE CONCEPTION

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

Le présent rapport a été établi par le Sous-Comité 77A : Equipements pour raccordement aux réseaux publics de distribution basse tension, du Comité d'Etudes N° 77 de la CEI : Compatibilité électromagnétique entre les matériels électriques y compris les réseaux, sur la base des travaux de l'Union Internationale d'Electrothermie (UIE).

L'appareil décrit est l'aboutissement des recherches d'un Comité d'Etude de l'UIE, prenant en compte l'expérience acquise sur différents flickermètres préalablement étudiés et expérimentés dans un certain nombre de pays industriels.

Le texte de ce rapport est issu des documents suivants :

Règle des Six Mois	Rapport de vote
77A(BC)5	77A(BC)10

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

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans le présent rapport :

- Publications n°s 68-2-1 (1974) : Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique. Deuxième partie: Essais — Essais A: Froid.
- 68-2-2 (1974): Essais B: Chaleur sèche.
- 68-2-3 (1969): Essai Ca: Essai continu de chaleur humide.
- 68-2-14 (1984): Essai N: Variations de température.
- 255-8 (1978) : Relais électriques, Huitième partie: Relais électriques thermiques.
- 555-3 (1982) : Perturbations produites dans les réseaux d'alimentation par les appareils électrodomestiques et les équipements analogues, Troisième partie: Fluctuations de tension.
- 801-2 (1984) : Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels, Deuxième partie: Prescriptions relatives aux décharges électrostatiques.
- 801-3 (1984) : Troisième partie: Prescriptions relatives aux champs de rayonnements électromagnétiques.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FLICKERMETER
FUNCTIONAL AND DESIGN SPECIFICATIONS**

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 report has been prepared by Sub-Committee 77A: Equipment for Connection to the Public Low-voltage Supply System, of IEC Technical Committee No. 77: Electromagnetic Compatibility between Electrical Equipment including Networks, on the basis of work undertaken by the International Union for Electroheat (UIE).

The apparatus described is the outcome of research by a Study Committee of the UIE, taking into account the experience acquired with various flickermeters previously studied and tested in a number of industrial countries.

The text of this report is based upon the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
77A(CO)5	77A(CO)10

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

The following IEC publications are quoted in the report:

Publications Nos 68-2-1 (1974): Basic Environmental Testing Procedures, Part 2: Tests - Tests A: Cold.

68-2-2 (1974): Tests B: Dry Heat.

68-2-3 (1969): Test Ca: Damp Heat, Steady State.

68-2-14 (1984): Test N: Change of Temperature.

255-8 (1978): Electrical Relays, Part 8: Thermal Electrical Relays.

555-3 (1982): Disturbances in Supply Systems Caused by Household Appliances and Similar Electrical Equipment, Part 3: Voltage Fluctuations.

801-2 (1984): Electromagnetic Compatibility for Industrial-process Measurement and Control Equipment, Part 2: Electrostatic Discharge Requirements.

801-3 (1984): Part 3: Radiated Electromagnetic Field Requirements.

FLICKERMÈTRE

SPÉCIFICATIONS FONCTIONNELLES ET DE CONCEPTION

INTRODUCTION

Le présent rapport fournit les spécifications fonctionnelles et de conception d'un appareil, mesurant le flicker, destiné à indiquer le niveau correct de perception du papillotement du flux lumineux (flicker) pour toutes les formes d'ondes de fluctuation de tension rencontrées dans la pratique. On y présente des informations suffisantes permettant de construire un tel instrument.

A partir des données de sortie du flickermètre, la méthode d'évaluation de la sévérité du flicker sera l'objet d'autres publications.

Dans sa forme actuelle, ce rapport n'est pas destiné à constituer, à lui seul, une annexe à la Publication 555-3 de la CEI: Perturbations produites dans les réseaux d'alimentation par les appareils électrodomestiques et les équipements analogues, Troisième partie: Fluctuations de tension.

Ce rapport est basé sur les spécifications préparées par le Comité d'Etude « Perturbations » de l'Union Internationale d'Electrothermie (UIE).

1. Domaine d'application et objet

Le but du présent rapport est de fournir les informations fondamentales nécessaires à la conception et à la réalisation d'un appareil analogique ou numérique de mesure du flicker.

On n'y spécifie ni la méthode de calcul de la sévérité du flicker ni les valeurs limites tolérables.

2. Description de l'instrument

La description qui suit concerne principalement une réalisation de type analogique. Un appareil entièrement ou partiellement numérique est également acceptable à condition de présenter les mêmes caractéristiques fonctionnelles.

L'architecture du flickermètre est illustrée par le bloc diagramme de la figure 1, page 28. On peut la diviser en deux parties réalisant chacune l'une des tâches suivantes:

- simulation de la réponse de la chaîne lampe-œil-cerveau;
- analyse statistique, en temps réel, du signal de flicker et présentation des résultats.

La première tâche est réalisée par les blocs 2, 3 et 4 de la figure 1 et la seconde, par le bloc 5. Bien que la présence du bloc 5 ne soit pas obligatoire, puisque l'analyse du signal de flicker peut s'effectuer en temps différé à l'aide d'équipements d'enregistrement convenables, son incorporation est conseillée parce qu'elle permet une utilisation plus globale et plus efficace de l'instrument.

2.1 Bloc 1 — Adaptateur de tension d'entrée et circuit de vérification de l'étalonnage

Ce bloc contient un générateur de signaux pour vérifier l'étalonnage du flickermètre sur le site, ainsi qu'un circuit d'adaptation de la tension qui ramène à un niveau interne de référence, la valeur moyenne de la valeur efficace du fondamental de la tension d'entrée. Les mesures de flicker, exprimées par un rapport donné en pourcentage, peuvent être effectuées de cette manière indé-

FLICKERMETER

FUNCTIONAL AND DESIGN SPECIFICATIONS

INTRODUCTION

This report gives a functional and design specification for flicker measuring apparatus intended to indicate the correct flicker perception level for all practical voltage fluctuation waveforms. Sufficient information is presented to enable such an instrument to be constructed.

The method of flicker severity assessment from flickermeter output data will form the subject of other publications.

In its present form, this report is not intended to be an appendix to IEC Publications 555-3: Disturbances in Supply Systems Caused by Household Appliances and Similar Electrical Equipment, Part 3: Voltage Fluctuations.

This report is based on specifications prepared by the Disturbances Study Committee of the International Union for Electroheat (UIE).

1. Scope and object

The purpose of this report is to provide basic information for the design and the implementation of an analogue or digital flicker measuring apparatus.

It does not specify the method of calculating a flicker severity value, or give tolerable limit values.

2. Description of the instrument

The description given below is based on an analogue implementation. A partly or completely digital meter is equally acceptable provided that it offers the same functional characteristics.

The flickermeter architecture is described by the block diagram of Figure 1, page 29, and can be divided into two parts, each performing one of the following tasks:

- simulation of the response of the lamp-eye-brain chain;
- on-line statistical analysis of the flicker signal and presentation of the results.

The first task is performed by blocks 2, 3 and 4 of Figure 1, whilst the second task is accomplished by block 5. Although this last block is not mandatory, as flicker signal analysis can be performed off-line using a suitable recording medium, its inclusion is recommended because it will allow a more complete and efficient use of the instrument.

2.1 Block 1 — Input voltage adaptor and calibration checking circuit

This block contains a signal generator to check the calibration of the flickermeter on site and a voltage adapting circuit that scales the mean r.m.s. value of the input mains frequency voltage down to an internal reference level. In this way flicker measurements can be made independently from the actual input carrier voltage level and expressed as a percent ratio. Taps on the input

pendamment du niveau réel de la tension d'entrée. Des prises sur le transformateur d'entrée fixent les gammes convenables de tension d'entrée afin de maintenir le signal d'entrée de l'adaptateur de tension à l'intérieur de la plage requise.

2.2 *Bloc 2 — Démodulateur quadratique*

Le rôle de ce bloc est de restituer la fluctuation de la tension en élevant au carré la tension d'entrée ramenée au niveau de référence, simulant ainsi le comportement de la lampe.

2.3 *Blocs 3 et 4 — Filtres de pondération, élévation au carré et lissage*

Le bloc 3 se compose de deux filtres en cascade et d'un sélecteur de gammes de mesures qui peut être placé avant ou après le circuit du filtre sélectif.

Le premier filtre élimine la composante continue de la tension de sortie du démodulateur quadratique ainsi que la composante d'ondulation résiduelle dont la fréquence est double de celle du réseau.

Le second filtre ajuste la forme de la courbe de réponse en fréquence du flickermètre à la fluctuation modulante, de la manière suivante: le bloc des filtres de pondération simule la combinaison de la réponse spectrale d'une lampe à remplissage de gaz inerte à filament bi-spiralé (60 W - 230 V) avec la réponse de l'œil humain pour des fluctuations sinusoïdales de tension. La fonction de transfert repose pour chaque fréquence sur le seuil de perceptibilité ressenti par 50% des personnes soumises à l'expérience*.

Le bloc 4 est composé d'un étage quadratique et d'un filtre passe-bas du premier ordre. La sensation humaine de flicker à travers le système lampe-œil-cerveau est simulée par la réponse non linéaire combinée des blocs 2, 3 et 4.

Seul le bloc 3 est basé sur la courbe limite de perceptibilité des fluctuations sinusoïdales de tension; la pondération correcte des fluctuations non sinusoïdales et aléatoires est obtenue par un choix convenable de la fonction complexe de transfert des blocs 3 et 4. A cet effet, on a aussi vérifié que le fonctionnement de cet appareil est correct pour des signaux rectangulaires périodiques ainsi qu'avec des signaux transitoires.

La sortie du bloc 4 représente la sensation instantanée de flicker.

2.4 *Bloc 5 — Evaluation statistique en temps réel*

Le bloc 5 comprend un microprocesseur qui effectue l'analyse du niveau de flicker, en temps réel, permettant ainsi le calcul direct des paramètres significatifs de l'évaluation.

Une interface appropriée permet la présentation des résultats et leur enregistrement. Elle sera utilisée lors de l'application de méthodes de mesure de la sévérité du flicker par une analyse statistique.

Qu'elle soit effectuée en temps réel, par le bloc 5, ou bien, en temps différé, à partir d'un enregistrement de la sortie du bloc 4, l'analyse statistique doit être conduite en subdivisant l'amplitude du signal de niveau de flicker en un nombre approprié de classes.

Le signal de niveau de flicker est échantillonné à une fréquence constante.

Chaque fois qu'une valeur adéquate est atteinte, on incrémente d'une unité le compteur de la classe correspondante. On obtient, de cette manière, la fonction de distribution des échantillons du signal d'entrée. En choisissant une fréquence d'échantillonnage notablement plus élevée que la fréquence maximale du flicker, le résultat final, au terme de la période de mesure, représente la

* Une lampe à filament servant de référence pour les réseaux 100-130 V aurait une réponse en fréquence différente et nécessiterait une modification du filtre de pondération. Les caractéristiques des lampes à décharge sont totalement différentes; leur prise en compte nécessiterait des modifications plus profondes de ce rapport.

transformer establish suitable input voltage ranges to keep the input signal to the voltage adaptor within its permissible range.

2.2 Block 2 — Square law demodulator

The purpose of this block is to recover the voltage fluctuation by squaring the input voltage scaled to the reference level, thus simulating the behaviour of the lamp.

2.3 Blocks 3 and 4 — Weighting filters, squaring and smoothing

Block 3 is composed of a cascade of two filters and a measuring range selector, which can precede or follow the selective filter circuit.

The first filter eliminates the d.c. and double mains frequency ripple components of the demodulator output.

The second does the shaping of the flickermeter frequency response to the modulating fluctuation, as follows : the weighting filter block simulates the frequency response to sinusoidal voltage fluctuations of a coiled coil filament gas filled lamp (60 W - 230 V) combined with the human visual system. The response function is based on the perceptibility threshold found for each frequency on 50% of the persons tested*.

Block 4 is composed of a squaring multiplier and a first order low-pass filter. The human flicker sensation via lamp, eye and brain is simulated by the combined non-linear response of blocks 2, 3 and 4.

Block 3 alone is based on the borderline perceptibility curve for sinusoidal voltage fluctuations ; the correct weighting of non-sinusoidal and stochastic fluctuations is achieved by an appropriate choice of the complex transfer function for blocks 3 and 4. Accordingly the correct performance of the model has also been checked with periodic rectangular signals as well as with transient signals.

The output of block 4 represents the instantaneous flicker sensation.

2.4 Block 5 — On-line statistical analysis

Block 5 incorporates a microprocessor that performs an on-line analysis of the flicker level, thus allowing direct calculation of significant evaluation parameters.

A suitable interface allows data presentation and recording. The use of this block is related to methods of deriving measures of flicker severity by statistical analysis.

The statistical analysis, whether performed on-line by block 5 or off-line on a recording of the output of block 4, shall be made by subdividing the amplitude of the flicker level signal into a suitable number of classes.

The flicker level signal is sampled at a constant rate.

Every time that the appropriate value occurs, the counter of the corresponding class is incremented by one. In this way, the frequency distribution function of the input values is obtained. By choosing a scanning frequency sufficiently higher than the maximum flicker frequency, the final result at the end of the measuring interval represents the distribution of flicker level duration

* A reference filament lamp for 100-130 V systems would have a different frequency response and would require a corresponding adjustment of the weighting filter. The characteristics of discharge lamps are totally different, and wider modifications of this report would be necessary to take them into account.