

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60687

Deuxième édition
Second edition
1992-06

**Compteurs statiques d'énergie active
pour courant alternatif
(classes 0,2 S et 0,5 S)**

**Alternating current static watt-hour meters
for active energy
(classes 0,2 S and 0,5 S)**

© IEC 1992 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 Varembeé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	8
 Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	10
3 Définitions	14
3.1 Définitions générales	14
3.2 Définitions des éléments fonctionnels	16
3.3 Définitions des éléments mécaniques	18
3.4 Définitions relatives à l'isolation	18
3.5 Définitions des termes relatifs au compteur	20
3.6 Définitions des grandeurs d'influence	20
3.7 Définition des essais	22
4 Prescriptions	24
4.1 Valeurs électriques normales	24
4.2 Prescriptions mécaniques	24
4.3 Conditions climatiques	34
4.4 Prescriptions électriques	36
4.5 Compatibilité électromagnétique (CEM)	40
4.6 Prescriptions métrologiques	40
5 Essais et conditions d'essais	48
5.1 Procédures générales d'essais	48
5.2 Essais mécaniques	48
5.3 Essais d'influences climatiques	52
5.4 Essais des prescriptions électriques	54
5.5 Essais de compatibilité électromagnétique (CEM)	60
5.6 Essais de précision	64
 Annexes	
A Relation entre la température de l'air ambiant et l'humidité relative	70
B Forme d'onde de la tension pour les essais d'influence des creux de tension et coupures brèves	72
C Electro-aimant pour l'essai de l'influence de champs magnétiques d'origine extérieure	74
D Programme d'essais	76

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 Definitions	15
3.1 General definitions	15
3.2 Definitions related to the functional elements	17
3.3 Definitions of mechanical elements	19
3.4 Definitions of insulations	19
3.5 Definitions of meter quantities	21
3.6 Definitions of influence quantities	21
3.7 Definition of tests	23
4 Requirements	25
4.1 Standard electrical values	25
4.2 Mechanical requirements	25
4.3 Climatic conditions	35
4.4 Electrical requirements	37
4.5 Electromagnetic compatibility (EMC)	41
4.6 Accuracy requirements	41
5 Tests and test conditions	49
5.1 General testing procedures	49
5.2 Tests of mechanical requirements	49
5.3 Tests of climatic influences	53
5.4 Tests of electrical requirements	55
5.5 Tests for electromagnetic compatibility (EMC)	61
5.6 Tests of accuracy requirements	65
Annexes	
A Relationship between ambient air temperature and relative humidity	71
B Voltage wave-form for the tests of the effect of voltage dips and short interruptions	73
C Electromagnet for testing the influence of externally-produced magnetic fields	75
D Test schedule	77

Tableaux

	Pages
1 Tensions de référence normales	24
2 Distances dans l'air et lignes de fuite pour la plaque à bornes	30
3 Indication des tensions	32
4 Domaine de température	34
5 Humidité relative	36
6 Puissance absorbée y compris l'alimentation	36
7 Domaine de tension	38
8 Variations dues à l'échauffement propre	38
9 Limites des erreurs en pourcentage (compteurs monophasés et compteurs polyphasés avec charges équilibrées)	42
10 Limites des erreurs en pourcentage (compteurs polyphasés sous tensions polyphasées équilibrées avec une seule charge monophasée)	42
11 Grandeurs d'influence	44
12 Coefficient de température	46
13 Essais à la tension alternative	60
14 Equilibre des tensions et courants	66
15 Conditions de référence	66
16 Interprétation des résultats de mesure	68

Tables

	Page
1 Standard reference voltages	25
2 Clearances and creepage distances for the terminal block	31
3 Voltage marking	33
4 Temperature range	35
5 Relative humidity	37
6 Power consumption including the power supply	37
7 Voltage range	39
8 Variations due to self-heating	39
9 Percentage error limits (single-phase meters and polyphase meters with balanced loads)	43
10 Percentage error limits (polyphase meters carrying a single-phase load, but with balanced polyphase voltages applied to voltage circuits)	43
11 Influence quantities	45
12 Temperature coefficient	47
13 AC voltage tests	61
14 Voltage and current balance	67
15 Reference conditions	67
16 Interpretation of test results	69

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPTEURS STATIQUES D'ÉNERGIE ACTIVE POUR COURANT ALTERNATIF (CLASSES 0,2 S ET 0,5 S)

AVANT-PROPOS

- 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.

La présente Norme internationale a été établie par le Comité d'Etudes n° 13 de la CEI: Equipements de mesure de l'énergie électrique et de commande des charges.

Cette deuxième édition de la CEI 687 annule et remplace la première édition, parue en 1980 comme Rapport de la CEI.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
13(BC)1013	13(BC)1017

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 annexes A, B et C font partie intégrante de cette norme.

L'annexe D est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ALTERNATING CURRENT STATIC WATT-HOUR METERS
FOR ACTIVE ENERGY (CLASSES 0,2 S AND 0,5 S)**

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.

This International Standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 13: Equipment for electrical energy measurement and load control.

This second edition of IEC 687 cancels and replaces the first edition issued in 1980 with the status of a report.

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

DIS	Report on Voting
13(CO)1013	13(CO)1017

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

Annexes A, B and C form an integral part of this standard.

Annex D is for information only.

INTRODUCTION

La présente Norme internationale a été établie par référence aux normes CEI 521 et CEI 1036.

De même que pour les CEI 521 et CEI 1036 cette norme n'inclut que les essais de type.

Les niveaux d'essai sont considérés comme des valeurs minimales à respecter pour garantir chaque fonction du compteur dans les conditions normales de fonctionnement. Pour des applications spéciales, d'autres niveaux de sévérité pourraient être nécessaires et seraient à fixer d'un commun accord entre l'utilisateur et le fabricant.

L'aspect fiabilité concernant les équipements de mesure de l'énergie électrique et de commande des charges sera traité séparément par un groupe de travail du CE 13.

Les essais, conditions d'essais et niveaux de sévérité ont été repris de la CEI 521 et de la CEI 1036 et autres spécifications appropriées de la CEI. Des essais relatifs à la compatibilité électromagnétique (CEM) ont été ajoutés.

Withdrawn

INTRODUCTION

This International Standard has been prepared with reference to IEC 521 and IEC 1036.

Like IEC 521 and IEC 1036 this standard includes type tests only.

The test levels are regarded as minimum values to guarantee the proper function of the meter under normal working conditions. For special applications, other test levels might be necessary and might have to be fixed between the user and the manufacturer.

The reliability aspects of equipment for electrical energy measurement and load control will be handled separately by a working group of TC 13.

Tests, test conditions and test levels have been taken from IEC 521, IEC 1036 and other appropriate IEC specifications. Tests have been added with respect to electromagnetic compatibility (EMC).

Withdrawn

COMPTEURS STATIQUES D'ÉNERGIE ACTIVE POUR COURANT ALTERNATIF (CLASSES 0,2 S ET 0,5 S)

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale est applicable uniquement aux compteurs statiques neufs des classes de précision 0,2 S et 0,5 S, destinés à la mesure de l'énergie électrique active en courant alternatif de fréquence comprise entre 45 Hz et 65 Hz, et à leurs essais de type.

Elle n'est applicable qu'aux compteurs statiques de type intérieur alimentés par transformateurs, constitués d'un ou de plusieurs éléments de mesure et d'éléments indicateurs rassemblés dans un même boîtier.

NOTE - La CEI 185 décrit les transformateurs dont l'étendue de mesurage est de $0,05 I_n$ à $1,2 I_n$, ou de $0,05 I_n$ à $1,5 I_n$, ou $0,05 I_n$ à $2 I_n$, ainsi que les transformateurs dont l'étendue de mesurage va de $0,01 I_n$ à $1,2 I_n$ pour les classes de précision 0,2 S et 0,5 S. Comme les gammes de mesure de l'instrument doivent être adaptées aux transformateurs connexes et que seuls les transformateurs de classes 0,2 S et 0,5 S ont la précision requise pour fonctionner avec les compteurs visés par la présente norme, la gamme de mesure de l'instrument doit aller de $0,01 I_n$ à $1,2 I_n$.

Cette norme s'applique également à l'indicateur ou aux indicateurs de fonctionnement, au(x) dispositif(s) d'essai et aux compteurs mesurant l'énergie dans chaque direction.

Cette norme n'est pas applicable:

- a) aux compteurs dont la tension entre bornes de connexion dépasse 600 V (entre phases dans le cas des compteurs polyphasés);
- b) aux compteurs portatifs et compteurs extérieurs;
- c) aux interfaces de communication avec l'élément indicateur du compteur;
- d) aux compteurs de référence.

Lorsque l'affichage et/ou la (ou les) mémoire(s) sont à l'extérieur du boîtier, ou lorsque d'autres éléments sont incorporés dans le compteur (tels qu'indicateur de maximum, télécomptage, horloge de commutation, télécommande, etc.), cette norme ne s'applique qu'à la partie comptage.

La présente norme n'est applicable ni aux essais d'acceptation ni aux essais de conformité (ces deux procédures d'essais font partie des exigences législatives des différents pays et ne pourraient être que partiellement prises en ligne de compte).

Pour les compteurs en châssis, les propriétés mécaniques ne sont pas comprises dans la présente norme.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 38: 1983, *Tensions normales de la CEI*.

CEI 50(301, 302, 303): 1983, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI). Chapitre 301: Termes généraux concernant les mesures en électricité. Chapitre 302: Instruments de mesure électriques. Chapitre 303: Instruments de mesure électroniques.*

ALTERNATING CURRENT STATIC WATT-HOUR METERS FOR ACTIVE ENERGY (CLASSES 0,2 S AND 0,5 S)

1 Scope

This International Standard applies only to newly manufactured static watt-hour meters of accuracy classes 0,2 S and 0,5 S, for the measurement of alternating-current electrical active energy of a frequency in the range 45 Hz to 65 Hz and to their type tests only.

It applies only to transformer-operated static meters for indoor application consisting of one or more measuring elements and registers enclosed together in the same case.

NOTE - IEC 185 describes transformers having a measuring range of $0,05 I_n$ to $1,2 I_n$, or of $0,05 I_n$ to $1,5 I_n$, or of $0,05 I_n$ to $2 I_n$ and transformers having a measuring range of $0,01 I_n$ to $1,2 I_n$ for accuracy classes 0,2 S and 0,5 S. As the measuring ranges of a meter and its associated transformers have to be matched and as only transformers of classes 0,2 S and 0,5 S have the accuracy required to operate the meters of this standard, the measuring range of the meter will be $0,01 I_n$ to $1,2 I_n$.

It also applies to operation indicators, test outputs and meters which measure energy in both directions.

This standard does not apply to :

- watt-hour meters where the voltage across the connection terminals exceeds 600 V (line-to-line voltage for meters for polyphase systems);
- portable meters and meters for outdoor use;
- data interfaces to the register of the meter;
- reference meters.

Where the display and/or the memory(ies) is/are external or where other elements are enclosed in the meter case (such as maximum demand indicators, telemetering, time switches or remote control, etc.) this standard applies only to the metering section.

This standard does not cover the acceptance tests and the conformity tests (both testing procedures are connected with legal requirements of the different countries and could only be taken care of partially).

For rack-mounted meters, the mechanical properties are not covered in this standard.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 38: 1983, *IEC standard voltages*.

IEC 50(301, 302, 303): 1983, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV). Chapter 301: General terms on measurements in electricity. Chapter 302: Electrical measuring instruments. Chapter 303: Electronic measuring instruments*.

CEI 60: *Techniques des essais à haute tension.*

CEI 68-2-1: 1990, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai A: Froid.*

CEI 68-2-2: 1974, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai B: Chaleur sèche.*

CEI 68-2-6: 1982, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales).*

CEI 68-2-11: 1981, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ka: Brouillard salin.*

CEI 68-2-27: 1987, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ea et guide: Chocs.*

CEI 68-2-30, 1980, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures).*

CEI 85: 1984, *Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique.*

CEI 185: 1987, *Transformateurs de courant.*

CEI 186: 1987, *Transformateurs de tension.*

CEI 255-4: 1976, *Relais de mesure à une seule grandeur d'alimentation d'entrée à temps dépendant spécifié.*

CEI 359: 1987, *Expression des qualités de fonctionnement des équipements de mesure électriques et électroniques.*

CEI 387: 1972, *Symboles pour compteurs à courant alternatif.*

CEI 417C: 1977, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles. Troisième complément.*

CEI 514: 1975, *Contrôle de réception des compteurs à courant alternatif de la classe 2.*

CEI 521: 1988, *Compteurs d'énergie active à courant alternatif des classes 0,5, 1 et 2.*

CEI 529: 1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP).*

CEI 664: 1980, *Coordination de l'isolement dans les systèmes (réseaux) à basse tension y compris les distances d'isolement dans l'air et les lignes de fuite des matériels.*

CEI 695-2-1: 1980, *Essais relatifs aux risques du feu – Deuxième partie: Méthodes d'essai. Essai au fil incandescent et guide.*

CEI 721-3-3: 1987, *Classification des conditions d'environnement – Troisième partie: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités. Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries.*

CEI 736: 1982, *Équipement d'étalonnage de compteurs d'énergie électrique.*

CEI 801-1: 1984, *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Première partie: Introduction générale.*

CEI 801-2: 1984, *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Deuxième partie: Prescriptions relatives aux décharges électrostatiques.*

IEC 60: *High-voltage test techniques.*

IEC 68-2-1: 1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold.*

IEC 68-2-2: 1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests B: Dry Heat.*

IEC 68-2-6: 1982, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc and guidance: Vibration (sinusoidal).*

IEC 68-2-11: 1981, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ka: Salt mist.*

IEC 68-2-27: 1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock.*

IEC 68-2-30: 1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle).*

IEC 85: 1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation.*

IEC 185: 1987, *Current transformers.*

IEC 186: 1987, *Voltage transformers.*

IEC 255-4: 1976, *Single input energizing quantity measuring relays with dependent specified time.*

IEC 359: 1987, *Expression of the performance of electrical and electronic measuring equipment.*

IEC 387: 1972, *Symbols for alternating-current electricity meters.*

IEC 417C: 1977, *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets. Third supplement.*

IEC 514: 1975, *Acceptance inspection of Class 2 alternating-current watt-hour meters.*

IEC 521: 1988, *Classes 0,5, 1 and 2 alternating-current watt-hour meters.*

IEC 529: 1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).*

IEC 664: 1980, *Insulation co-ordination within low-voltage systems including clearances and creepage distances for equipment.*

IEC 695-2-1: 1980, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods. Glow-wire test and guidance.*

IEC 721-3-3: 1987, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities. Stationary use at weather protected locations.*

IEC 736: 1982, *Testing equipment for electrical energy meters.*

IEC 801-1: 1984, *Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 1: General introduction.*

IEC 801-2: 1984, *Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 2: Electrostatic discharge requirements.*

CEI 801-3: 1984, *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Troisième partie: Prescriptions relatives aux champs de rayonnements électromagnétiques.*

CEI 801-4: 1988, *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Quatrième partie: Prescriptions relatives aux transitoires électriques rapides en salves.*

CEI 817: 1984, *Appareil d'essai de choc à ressort et son étalonnage.*

CEI 1036: 1990, *Compteurs statiques d'énergie active pour courant alternatif (classes 1 et 2).*

CISPR 14: 1985, *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des appareils électrodomestiques, des outils portatifs et des appareils électriques similaires, relatives aux perturbations radioélectriques.*

ISO 75: 1987, *Plastiques et ébonite - Détermination de la température de fléchissement sous charge.*

Withdrawn

IEC 801-3: 1984, *Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 3: Radiated electromagnetic field requirements.*

IEC 801-4: 1988, *Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 4: Electrical fast transient/burst requirements.*

IEC 817: 1984, *Spring-operated impact-test apparatus and its calibration.*

IEC 1036: 1990, *Alternating current static watt-hour meters for active energy (classes 1 and 2).*

CISPR 14: 1985, *Limits and methods of measurement of radio interference characteristics of household electrical appliances, portable tools and similar electrical apparatus.*

ISO 75: 1987, *Plastics and ebonite – Determination of temperature of deflection under load.*

Withdrawn