

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
521**

Deuxième édition
Second edition
1988

**Compteurs d'énergie active à courant alternatif
des classes 0,5, 1 et 2**

**Class 0.5, 1 and 2 alternating-current
watthour meters**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 521: 1988

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 électrotechnique*;
- 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.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
521**

Deuxième édition
Second edition
1988

**Compteurs d'énergie active à courant alternatif
des classes 0,5, 1 et 2**

**Class 0.5, 1 and 2 alternating-current
watthour meters**

© CEI 1988 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

W

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

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPTEURS D'ENERGIE ACTIVE A COURANT ALTERNATIF
DES CLASSES 0,5, 1 ET 2

PREAMBULE

- 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.

PREFACE

La présente norme 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 remplace la première édition de la Publication 521 de la CEI (1976).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
13(BC)1002	13(BC)1004

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

SOMMAIRE

	Pages
PREAMBULE.....	4
PREFACE.....	4
Préambule explicatif concernant les compteurs de la classe 0,5	8
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Unités de mesure	10
3. Définitions	10
4. Classification	22
5. Prescriptions mécaniques	22
6. Prescriptions électriques.....	32
7. Indications à porter sur les compteurs.....	48
8. Précision	52
9. Démarrage et marche à vide	68
10. Organes de réglage.....	70
ANNEXE A - Symboles graphiques pour compteurs d'énergie active..	74
TABLEAUX	
I. Distances dans l'air et lignes de fuite	26
II. Courants de base normaux	32
III. Tensions de référence normales	32
IV. Puissance active absorbée	34
V. Puissance apparente absorbée	34
VI. Echauffement	36
VII. Essais à la tension alternative	44
VIII. Indications des tensions	48
IX. Tensions et courants équilibrés	52
X. Conditions de référence	54
XI. Limites des erreurs en pourcentage (compteurs monophasés et compteurs polyphasés avec charges équilibrées)	56
XII. Limites des erreurs en pourcentage (compteurs polyphasés sous tensions polyphasées équilibrées avec une seule charge monophasée)	58
XIII. Interprétation des résultats de mesure	60
XIV. Coefficient de température	60
XV. Grandeurs d'influence	62
XVI. Variations dues aux surintensités de courte durée	66
XVII. Variations dues à l'échauffement propre	68
XVIII. Courants de démarrage	70
XIX. Plages minimales de réglage	72

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Explanatory foreword in relation to Class 0.5 meters	9
 Clause	
1. Scope	9
2. Units	11
3. Definitions	11
4. Classification	23
5. Mechanical requirements	23
6. Electrical requirements	33
7. Marking of meters	49
8. Accuracy	53
9. Starting and running with no-load	69
10. Adjustment	71
 APPENDIX A - Graphical symbols for watthour meters	 75
 TABLES	
I. Clearances and creepage distances	27
II. Standard basic currents	33
III. Standard reference voltages	33
IV. Power loss	35
V. Apparent power loss	35
VI. Heating	37
VII. A.C. voltage tests	45
VIII. Voltage marking	49
IX. Voltage and current balance	53
X. Reference conditions	55
XI. Percentage error limits (single-phase meters and polyphase meters with balanced loads)	57
XII. Percentage error limits (polyphase meters carrying a single-phase load, but with balanced polyphase voltages applied to voltage circuits)	59
XIII. Interpretation of test results	61
XIV. Temperature coefficient	61
XV. Influence quantities	63
XVI. Variations due to short-time overcurrents	67
XVII. Variations due to self-heating	69
XVIII. Starting currents	71
XIX. Minimum range of adjustment	73

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CLASS 0.5, 1 AND 2 ALTERNATING-CURRENT
WATTHOUR METERS

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. 13: Equipment for electrical energy measurement and load control.

This second edition replaces the first edition of IEC Publication 521 (1976).

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

Six Months' Rule	Report on Voting
13(C0)1002	13(C0)1004

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

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

Publications n^{os} 28 (1925): Spécification internationale d'un cuivre-type recuit.

38 (1983): Tensions normales de la CEI.

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

60: Techniques des essais à haute tension.

85 (1984): Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique.

145 (1963): Compteurs d'énergie réactive (varheuremètres).

185 (1966): Transformateurs de courant.

211 (1966): Indicateurs de maximum, classe 1,0.

387 (1972): Symboles pour compteurs à courant alternatif.

414 (1973): Règles de sécurité pour les appareils de mesure électriques indicateurs et enregistreurs et leurs accessoires.

514 (1975): Contrôle de réception des compteurs à courant alternatif de la classe 2.

529 (1976): Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes.

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

817 (1984): Appareil d'essai de choc à ressort et son étalonnage.

Autre publication citée:

Norme ISO 75 (1974): Matières plastiques et ébonite - Détermination de la température de fléchissement sous charge.

The following IEC publications are quoted in this standard:

Publications Nos. 28 (1925): International standard of resistance for copper.

38 (1983): IEC standard voltages.

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.

60: High-voltage test techniques.

85 (1984): Thermal evaluation and classification of electrical insulation.

145 (1963): Var-hour (reactive energy) meters.

185 (1966): Current transformers.

211 (1966): Maximum demand indicators, Class 1.0.

387 (1972): Symbols for alternating-current electricity meters.

414 (1973): Safety requirements for indicating and recording electrical measuring instruments and their accessories.

514 (1975): Acceptance inspection of Class 2 alternating-current watthour meters.

529 (1976): Classification of degrees of protection provided by enclosures.

695-2-1 (1980): Fire-hazard testing, Part 2: Test Methods: Glow-wire test and guidance.

817 (1984): Spring-operated impact-test apparatus and its calibration.

Other publication quoted:

ISO Standard 75 (1974): Plastics and ebonite - Determination of temperature of deflection under load.

COMPTEURS D'ENERGIE ACTIVE A COURANT ALTERNATIF
DES CLASSES 0,5, 1 ET 2

PREAMBULE EXPLICATIF CONCERNANT LES COMPTEURS
DE LA CLASSE 0,5

1. Les compteurs de la classe 0,5 sont employés principalement pour la mesure de quantités d'énergie très élevées, mais pour lesquelles l'étendue de la charge est faible.
2. Cette classe de compteurs constitue une catégorie particulière pour laquelle certaines prescriptions peuvent différer des prescriptions applicables aux classes 1 et 2.
3. L'effet des grandeurs d'influence (fréquence, tension, etc.) est généralement moindre que pour les compteurs des classes 1 et 2, mais n'est pas nécessairement dans le rapport des indices de classe.
4. Les essais des compteurs de cette classe doivent être effectués avec des étalons de référence de très grande précision, des sources de courant et de tension pratiquement sinusoïdales, et un personnel hautement qualifié et expérimenté.

En raison des grandes quantités d'énergie mesurées par les compteurs de classe 0,5, il est nécessaire d'effectuer des vérifications périodiques plus fréquentes que pour les compteurs des classes 1 et 2.

5. Il convient que les compteurs soient installés avec le plus grand soin et avec le souci d'éliminer ou de réduire au minimum les grandeurs d'influence extérieure telles que les champs magnétiques, la non-verticalité et le domaine de la température ambiante.

1. Domaine d'application

La présente norme est applicable uniquement aux compteurs à induction neufs, des classes de précision 0,5, 1 et 2, destinés à la mesure de l'énergie électrique active en courant alternatif, à une fréquence comprise entre 45 Hz et 65 Hz, et s'applique seulement à leurs essais de type *.

Elle est applicable à l'ensemble compteur et accessoires y compris les transformateurs de courant, lorsqu'ils sont incorporés dans le boîtier. Elle n'est pas applicable aux indicateurs de maximum (voir Publication 211 de la CEI).

Elle n'est applicable à aucun type de dispositif de mesure tel que ceux utilisés pour la télémesure de l'énergie électrique.

* L'acceptation des compteurs de la classe 2 fait l'objet de la Publication 514 de la CEI.

CLASS 0.5, 1 AND 2 ALTERNATING-CURRENT
WATTHOUR METERS

EXPLANATORY FOREWORD IN RELATION TO CLASS 0.5 METERS

1. Class 0.5 alternating-current watthour meters are employed chiefly for the measurement of very large amounts of energy, but where the load range is small.
2. This class of meter constitutes a particular category which is not entirely in line with the series Class 1 and Class 2.
3. The effect of influence factors (frequency, voltage, etc.) is generally less than for Class 1 and Class 2, but not necessarily in strict proportion to the class indices.
4. The testing of this class of meter requires the use of reference standards of high accuracy, low distortion supply sources and highly qualified and experienced personnel for its operation.

Owing to the large quantities of energy to be measured with Class 0.5 alternating-current watthour meters, it is necessary for them to be verified more frequently than Class 1 and Class 2 meters.

5. The installation of these meters should be carried out with great care, eliminating or reducing to a minimum external influence factors such as magnetic fields, non-verticality and the range of ambient temperature.

1. Scope

This standard applies only to newly manufactured induction type watthour meters of accuracy Classes 0.5, 1 and 2, for the measurement of alternating current electrical active energy of a frequency in the range 45 Hz to 65 Hz and it applies to their type tests only*.

It applies to the assembly of meters and accessories, including current transformers, when enclosed in the meter case. It does not apply to maximum demand indicators (see IEC Publication 211).

It does not apply to any kind of measuring device such as those used for telemetering electrical energy.

* The subject of acceptance testing of Class 2 watthour meters is dealt with in IEC Publication 514.

Elle n'est pas applicable aux compteurs étalons ni aux compteurs spéciaux (par exemple compteurs de dépassement), à l'exception des compteurs à tarifs multiples.

Elle n'est pas applicable aux compteurs dont la tension entre les bornes de connexion dépasse 600 V (entre phases dans le cas des compteurs polyphasés).

Notes 1.- Pour les compteurs portatifs et compteurs pour usage à l'extérieur d'un local, des prescriptions supplémentaires peuvent être nécessaires.

2.- Pour les compteurs d'énergie réactive, voir la Publication 145 de la CEI.

2. Unités de mesure

Les unités employées dans la présente norme sont les unités utilisées par la Commission Electrotechnique Internationale.

3. Définitions

La plupart des définitions ci-après ont été empruntées aux chapitres 301, 302 et 303 du Vocabulaire Electrotechnique International [Publication 50 (301, 302, 303) de la CEI]. Elles sont suivies, dans ce cas, de leur référence VEI. De nouvelles définitions et certains commentaires ont été ajoutés dans la présente norme, afin de faciliter sa compréhension.

3.1 *Compteur d'énergie active*

Appareil destiné à mesurer l'énergie active par intégration de la puissance active en fonction du temps (VEI 301-04-17, modifié).

3.2 *Compteur à induction*

Compteur dans lequel des courants circulant dans des enroulements fixes réagissent sur des courants induits dans des pièces conductrices mobiles, généralement des disques, ce qui entraîne leur mouvement.

3.3 *Compteur à tarifs multiples*

Compteur d'énergie muni de plusieurs dispositifs indicateurs mis en mouvement pendant des intervalles de temps spécifiés auxquels correspondent des tarifs différents (VEI 302-04-06).

3.4 *Rotor ou équipement mobile*

Partie mobile du compteur sur laquelle agissent les flux magnétiques issus des enroulements fixes et des éléments de freinage et qui entraîne l'élément indicateur.

3.5 *Élément moteur*

Partie active du compteur qui produit un couple moteur par l'action de ses flux magnétiques sur les courants induits dans le rotor. Il se compose généralement d'électro-aimants avec leurs dispositifs de réglage.

It does not apply to meters for testing purposes or to special types of watthour meters (e.g. excess meters), except for multi-rate meters.

It does not apply to watthour meters where the voltage across the connection terminals exceeds 600 V (line-to-line voltage for meters for polyphase systems).

Notes 1.- For portable meters and meters for outdoor use, additional requirements may be necessary.

2.- For var-hour meters, see IEC Publication 145.

2. Units

The units employed in this standard are those used by the International Electrotechnical Commission.

3. Definitions

The majority of the following definitions have been taken from those given in Chapters 301, 302 and 303 of the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) [IEC Publication 50 (301, 302, 303)]. In such cases, the appropriate IEV reference is given. Certain new definitions or amplifications of IEV definitions have been added in this standard in order to facilitate understanding.

3.1 *Watt-hour meter*

An instrument intended to measure active energy by integrating active power with respect to time (IEV 301-04-17 modified).

3.2 *Induction meter*

A meter in which currents in fixed coils react with the currents induced in the conducting moving element, generally (a) disk(s), which causes their movement.

3.3 *Multi-rate meter*

An energy meter provided with a number of registers, each becoming operative at specified time intervals corresponding to different tariffs. (IEV 302-04-06).

3.4 *Meter rotor*

The moving element of the meter upon which the magnetic fluxes of fixed windings and of braking elements act and which operates the register.

3.5 *Meter driving element*

A working part of the meter which produces a torque by the action of its magnetic fluxes upon the currents induced in the moving element. It generally comprises electromagnets with their control devices.

3.6 *Meter braking element*

The part of the meter which produces a braking torque by the action of its magnetic flux upon the currents induced in the moving element. It comprises one or more magnets and their adjusting devices.

3.7 *Register of a meter (counting mechanism)*

The part of a meter which enables the measured value to be determined (IEV 302-06-03 modified).

3.8 *Meter base*

The back of the meter by which it is generally fixed and to which are attached the frame, the terminals or the terminal block and the cover.

For a flush-mounted meter, the meter base may include the sides of the case.

3.8.1 *Meter socket*

An enclosure with jaws to accommodate terminals of a detachable watt-hour meter and which has connectors from the termination of the circuit conductors. It may be a single-position socket for one meter or a multiple-position socket for two or more meters.

3.9 *Meter cover*

The enclosure on the front of the meter, made either wholly of transparent material, or of opaque material provided with window(s) through which the movement of the rotor can be seen and the register can be read.

3.10 *Meter case*

This comprises the base and the cover.

3.11 *Meter frame*

The part to which are affixed the driving elements, the rotor bearings, the register, usually the braking element, and sometimes the adjusting devices.

3.12 *Accessible conducting part*

A conducting part which can be touched by the standard test finger, when the meter is installed ready for use.

3.13 *Protective earth terminal*

The terminal connected to accessible conducting parts of a meter, for safety purposes.

3.14 *Terminal block*

A support made of insulating material on which all or some of the terminals of the meter are grouped together.

3.6 *Élément de freinage*

Partie du compteur qui produit un couple de freinage par l'action de son flux magnétique sur les courants induits dans le rotor en mouvement. Il se compose d'un ou de plusieurs aimants et de leur dispositif de réglage.

3.7 *Élément indicateur (ou minuterie)*

Partie du compteur qui permet de connaître la valeur de la grandeur mesurée (VEI 302-06-03 modifié)

3.8 *Socle*

Partie arrière du boîtier servant généralement à sa fixation et sur laquelle sont montés le bâti, les bornes ou la plaque à bornes et le couvercle.

Pour un compteur à montage encastré, le socle peut comprendre également les flancs du boîtier.

3.8.1 *Embase*

Socle comportant des mâchoires pouvant recevoir les broches de connexion de compteurs embrochables et des bornes pour le branchement aux circuits extérieurs. Ce socle peut être prévu pour recevoir un seul compteur ou plusieurs compteurs.

3.9 *Couvercle*

Partie avant du boîtier du compteur, constituée soit entièrement en matière transparente, soit en matière opaque comportant une ou des fenêtres transparentes qui permettent l'observation du mouvement du rotor et la lecture de l'élément indicateur.

3.10 *Boîtier (ou enveloppe)*

Ensemble formé du socle et du couvercle.

3.11 *Bâti ou support*

Organe sur lequel sont montés les éléments moteurs, les pivotages du rotor, l'élément indicateur, généralement aussi l'élément de freinage et parfois les dispositifs de réglage.

3.12 *Partie conductrice accessible*

Partie conductrice avec laquelle le doigt d'épreuve normalisé peut entrer en contact lorsque le compteur est installé et prêt à l'usage.

3.13 *Borne de mise à la terre*

Borne connectée aux parties conductrices accessibles d'un compteur, à des fins de sécurité.

3.14 *Plaque à bornes*

Support en matière isolante groupant tout ou partie des bornes du compteur.

3.15 *Couvre-bornes*

Couvercle qui couvre les bornes et, généralement, les extrémités des fils ou des câbles de l'installation connectés à ces bornes.

3.16 *Circuit de courant*

Enroulement de l'élément moteur et liaisons intérieures du compteur, parcourus par le courant du circuit auquel le compteur est raccordé.

Note. - Lorsque le compteur est muni d'un transformateur de courant incorporé, le circuit de courant inclut également les enroulements du transformateur.

3.17 *Circuit de tension*

Enroulement de l'élément moteur et liaisons intérieures du compteur, alimentés par la tension du circuit auquel le compteur est raccordé.

3.18 *Circuit auxiliaire*

Éléments (enroulements, lampes, contacts, etc.) et liaisons d'un dispositif auxiliaire intérieur au compteur, destinés à être connectés à un dispositif extérieur, horloge, relais, compteur d'impulsions.

3.19 *Courant de base** (I_b)

Valeur du courant en fonction de laquelle les valeurs de certaines caractéristiques du compteur sont fixées.

3.20 *Courant maximal** (I_{max})

Valeur la plus grande du courant pour laquelle le compteur doit satisfaire aux prescriptions de cette norme relatives à la précision.

3.21 *Tension de référence **

Valeur de la tension en fonction de laquelle certaines des caractéristiques du compteur sont fixées.

3.22 *Fréquence de référence*

Valeur de la fréquence en fonction de laquelle certaines des caractéristiques du compteur sont fixées.

3.23 *Vitesse de rotation de base*

Valeur nominale de la vitesse de rotation du rotor, exprimée en tours par minute, pour les conditions de référence, le courant de base et un facteur de puissance égal à l'unité.

* Les termes *tension* et *courant* s'appliquent aux valeurs efficaces, sauf spécification contraire.

3.15. *Terminal cover*

A cover which covers the meter terminals and, generally, the ends of the external wires of cables connected to the terminals.

3.16. *Current circuit*

The winding of the driving element and the internal connections of the meter through which flows the current of the circuit to which the meter is connected.

Note.- When the meter incorporates a current transformer, the current circuit also includes the transformer windings.

3.17. *Voltage circuit*

The winding of the driving element and internal connections of the meter, supplied with the voltage of the circuit to which the meter is connected.

3.18. *Auxiliary circuit*

The elements (windings, lamps, contacts, etc.) and connections of an auxiliary device within the meter case intended to be connected to an external device, clock, relay, impulse counter.

3.19. *Basic current** (I_b)

The value of current in accordance with which the relevant performance of the meter is fixed.

3.20. *Rated maximum current** (I_{max})

The highest value of current at which the meter purports to meet the accuracy requirements of this standard.

3.21. *Reference voltage**

The value of voltage in accordance with which the relevant performance of the meter is fixed.

3.22. *Reference frequency*

The value of frequency in accordance with which the relevant performance of the meter is fixed.

3.23. *Basic speed*

The nominal speed of rotation of the rotor expressed in revolutions per minute when the meter is under reference conditions and carries basic current at unity power-factor.

* The terms *voltage* and *current* indicate r.m.s. values unless otherwise specified.

3.24 *Couple de base*

Valeur nominale du couple à appliquer au rotor pour le maintenir à l'arrêt, pour les conditions de référence, le courant de base et un facteur de puissance égal à l'unité.

3.25 *Constante*

Valeur exprimant la relation entre l'énergie enregistrée par le compteur et le nombre de tours correspondants du rotor, soit en wattheures par tour (Wh/tr), soit en tours par kilowattheure (tr/kWh).

3.26 *Température de référence*

Valeur de la température ambiante fixée dans les conditions de référence.

3.27 *Distance dans l'air*

Distance la plus courte, mesurée dans l'air, entre deux parties conductrices.

3.28 *Ligne de fuite*

Distance la plus courte, mesurée sur la surface de l'isolant, entre deux parties conductrices.

3.29 *Isolation*

3.29.1 *Isolation principale*

Isolation des parties actives, destinée à assurer la protection principale contre les chocs électriques.

Note.- L'isolation principale ne comprend pas nécessairement l'isolation exclusivement utilisée à des fins fonctionnelles.

3.29.2 *Isolation supplémentaire*

Isolation indépendante prévue en plus de l'isolation principale, en vue d'assurer la protection contre les chocs électriques en cas de défaut de l'isolation principale.

3.29.3 *Double isolation*

Isolation comprenant à la fois une isolation principale et une isolation supplémentaire.

3.29.4 *Isolation renforcée*

Système d'isolation unique des parties sous tension, assurant un degré de protection contre les chocs électriques équivalent à une double isolation.

Note.- L'expression "système d'isolation" ne sous-entend pas que l'isolation doive se composer d'une pièce homogène. Le système peut comporter plusieurs couches qui ne peuvent être essayées séparément comme isolation principale ou supplémentaire.

3.24 *Basic torque*

The nominal value of the torque on the rotor when at rest, when the meter is under reference conditions and carries basic current at unity power-factor.

3.25 *Meter constant*

Constant expressing the relation between the energy registered by the meter and the corresponding number of revolutions of the rotor, either in revolutions per kilowatthour (rev/kWh) or watthours per revolution (Wh/rev).

3.26 *Reference temperature*

The ambient temperature specified for reference conditions.

3.27 *Clearance*

The shortest distance measured in air between conductive parts.

3.28 *Creepage distance*

The shortest distance measured over the surface of insulation between conductive parts.

3.29 *Insulation*

3.29.1 *Basic insulation*

The insulation applied to live parts to provide basic protection against electric shock.

Note.- Basic insulation does not necessarily include insulation used exclusively for functional purposes.

3.29.2 *Supplementary insulation*

The independent insulation applied in addition to the basic insulation, in order to provide protection against electric shock in the event of a failure of basic insulation.

3.29.3 *Double insulation*

The insulation comprising both basic insulation and supplementary insulation.

3.29.4 *Reinforced insulation*

A single insulation system applied to live parts, which provides a degree of protection against electric shock equivalent to double insulation.

Note.- The term "insulation system" does not imply that the insulation should be one homogeneous piece. It may comprise several layers which cannot be tested singly as supplementary or basic insulation.

3.29.5 Compteur à boîtier isolant de classe de protection II

Compteur avec un boîtier isolant dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale, mais qui comporte des mesures supplémentaires de sécurité, telle que la double isolation ou l'isolation renforcée. Ces mesures n'impliquent pas de mise à la terre et ne dépendent pas des conditions d'installation.

3.30 Type

Terme utilisé pour définir l'ensemble des compteurs fabriqués par un même constructeur ayant:

- a) des qualités métrologiques similaires;
- b) l'uniformité constructive des pièces déterminant ces qualités;
- c) le même nombre d'ampères-tours des enroulements de courant pour le courant de base et le même nombre de tours par volt des enroulements de tension pour la tension de référence;
- d) un même rapport entre courant maximal et courant de base.

Le type peut comporter différentes valeurs de courant de base et de tension de référence.

Ces compteurs sont désignés, par le constructeur, par une ou plusieurs associations soit de lettres, soit de chiffres, soit de lettres et de chiffres. A chaque type correspond une seule désignation.

Notes 1.- Le type est représenté par le ou les compteurs échantillons destinés aux essais de type et dont les caractéristiques (courants de base et tensions de référence) sont choisies parmi celles figurant dans les tableaux proposés par le constructeur.

2.- Dans le cas où le nombre d'ampères-tours conduirait à un nombre de tours non entier, le produit du nombre de tours des enroulements par l'intensité du courant de base peut différer de celui des compteurs échantillons représentatifs du type.

Il y a lieu de choisir le nombre immédiatement supérieur ou inférieur pour avoir des nombres entiers de tours.

De ce fait uniquement, le nombre de tours par volt des enroulements de tension peut être différent, mais ne doit pas différer de plus de 20% de celui des compteurs échantillons représentatifs du type.

3.- Le rapport de la plus grande à la plus petite vitesse de rotation de base du rotor de chacun des compteurs du même type ne doit pas dépasser 1,5.

3.31 Essai de type

Essai effectué dans les conditions prescrites pour vérifier une des caractéristiques du type de compteur.

3.29.5 *Insulating encased meter of protective-class II*

A meter with a case of insulating material in which protection against electric shock does not rely on basic insulation only, but in which additional safety precautions, such as double insulation or reinforced insulation, are provided, there being no provision for protective earthing or reliance upon installation conditions.

3.30 *Type*

The term used for defining a particular design of meter, manufactured by one manufacturer, having:

- a) similar metrological properties;
- b) the same uniform construction of parts determining these properties,
- c) the same number of ampere-turns for the current winding at basic current and the same number of turns per volt for the voltage winding at reference voltage,
- d) the same ratio of the maximum current to the basic current.

The types may have several values of basic current and several values of reference voltage.

These meters are designated by the manufacturer by one or more groups of letters or numbers, or of a combination of letters and numbers. Each type has one designation only.

Notes 1.- The type is represented by the sample meter(s) intended for the type tests, and whose characteristics (basic currents and reference voltages) are chosen from the values given in the tables proposed by the manufacturer.

- 2.- Where the number of ampere-turns would lead to a number of turns other than a whole number, the product of the number of turns of the windings by the value of the basic current may differ from that of the sample meter(s) representative of the type.

It is advisable to choose the next number immediately above or below in order to have whole numbers of turns.

For this reason only may the number of turns per volt of the voltage windings differ, but by not more than 20% from that of the sample meters representative of the type.

- 3.- The ratio of the highest to the lowest basic speed of the rotors of each of the meters of the same type shall not exceed 1.5.

3.31 *Type test*

A test carried out under prescribed conditions to verify one of the characteristics of the type of the meter.

3.31.1 Procédure d'homologation

Procédure selon laquelle l'ensemble des essais de type est effectué sur un seul compteur ou sur un petit nombre de compteurs du même type, ayant des caractéristiques identiques, choisis par le constructeur, pour s'assurer que ce type de compteur satisfait à toutes les prescriptions de la norme pour la classe de compteur correspondante.

3.31.2 Procédure de qualification

Procédure selon laquelle des essais de type sont effectués sur un seul compteur ou sur un petit nombre de compteurs du même type, ayant des caractéristiques identiques, choisis au hasard, pour vérifier que le type de compteurs ne présente pas d'anomalies systématiques notables. Les essais à effectuer et le nombre de compteurs devant être essayés doivent être fixés par accord entre les parties.

Note.- En pratique, l'on considère qu'aucune anomalie systématique notable n'existe lorsque, sur trois compteurs essayés, deux satisfont aux prescriptions correspondantes de la présente norme pour l'essai considéré.

3.32 Erreur en pourcentage

L'erreur en pourcentage est donnée par la formule:

$$\text{Erreur en pourcentage} = \frac{\text{énergie enregistrée par le compteur} - \text{énergie vraie}}{\text{énergie vraie}} \times 100$$

Note.- La valeur vraie ne pouvant pas être déterminée, on prend une valeur approchée avec une précision spécifiée que l'on peut rapporter à un étalon agréé par le constructeur et l'utilisateur ou à un étalon national.

3.33 Variation de l'erreur en fonction d'une grandeur d'influence

Différence entre les erreurs en pourcentage du compteur, lorsque seule la grandeur d'influence prend successivement deux valeurs spécifiées, l'une d'elles étant la valeur de référence.

3.34 Grandeur d'influence ou facteur d'influence

Toute grandeur, ou tout facteur, généralement extérieur au compteur, susceptible d'affecter son aptitude à la fonction (VEI 301-08-09 modifié).

3.35 Facteur de distorsion

Rapport de la valeur efficace du résidu (obtenu en retranchant d'une grandeur alternative non sinusoïdale son terme fondamental) à la valeur efficace de la grandeur non sinusoïdale. Le facteur de distorsion est exprimé habituellement en pourcentage.

3.36 Coefficient moyen de température

Quotient de la variation de l'erreur en pourcentage, par l'écart de température qui produit cette variation.

3.31.1 Type approval procedure

The procedure according to which the series of type tests is carried out on one meter or on a small number of meters of the same type having identical characteristics, selected by the manufacturer, to verify that the respective type of meter complies with all the requirements of the standard for the relevant class of meters.

3.31.2 Qualification procedure

The procedure according to which type tests are carried out on one meter or on a small number of meters of the same type having identical characteristics, selected at random, to verify that the meter type has no serious systematic abnormalities. The precise tests and the number of meters to be tested are to be agreed between the parties.

Note.- In practice, it is considered that no serious systematic abnormalities exist when two out of three meters tested comply with the relevant requirements of this standard for the considered test.

3.32 Percentage error

The percentage error is given by the following formula:

$$\text{Percentage error} = \frac{\text{energy registered by the meter} - \text{true energy}}{\text{true energy}} \times 100$$

Note.- Since the true value cannot be determined, it is approximated by a value with a stated uncertainty that can be traced to standards agreed upon between manufacturer and user or to national standards.

3.33 Variation of error due to an influence quantity

The difference between the percentage errors of the meter when only one influence quantity assumes successively two specified values, one of them being the reference value.

3.34 Influence quantity or factor

Any quantity or any factor, generally external to the meter, which may affect its performance (IEV 301-08-09 modified).

3.35 Distortion factor

The ratio of the r.m.s. value of the harmonic content (obtained by subtracting from a non-sinusoidal alternating quantity its fundamental term) to the r.m.s. value of the non-sinusoidal quantity. The distortion factor is usually expressed in percentage.

3.36 Mean temperature coefficient

The ratio of the variation of the percentage error to the change of temperature which produces this variation.

3.37 *Position verticale de fonctionnement*

Position du compteur dans laquelle l'arbre du rotor est vertical.

3.38 *Indice de classe*

Nombre qui donne la limite permise de l'erreur en pourcentage, pour toutes les valeurs de courant comprises entre $0,1 I_b$ et I_{max} , pour le facteur de puissance égal à l'unité (et dans le cas de compteurs polyphasés avec charges équilibrées), lorsque les compteurs sont essayés dans les conditions de référence (y compris les tolérances permises sur les valeurs de référence) telles qu'elles sont définies dans la présente norme.

4. Classification

Dans la présente norme, les compteurs sont classés d'après leur indice de classe, selon les classes 0,5, 1 et 2.

5. Prescriptions mécaniques

5.1 *Généralités*

Les compteurs doivent être prévus et construits de façon à ne présenter aucun danger en service normal et dans les conditions usuelles d'emploi, afin que soient assurées en particulier:

- la protection des personnes contre les chocs électriques;
- la protection des personnes contre les effets d'une température excessive;
- la non-propagation du feu.

Toutes les parties exposées à la corrosion dans les conditions usuelles d'emploi doivent être protégées efficacement. Les couches de protection ne doivent pas être susceptibles de subir des dégâts pendant les manipulations normales ni d'être endommagées par l'exposition à l'air dans les conditions usuelles d'emploi.

Le compteur doit avoir une robustesse mécanique suffisante et doit être capable de résister à la température élevée susceptible d'être atteinte dans les conditions usuelles d'emploi.

Les éléments doivent être fixés de façon appropriée pour éviter tout relâchement.

Les liaisons électriques doivent être établies de telle sorte que le circuit ne puisse être interrompu en aucun cas, y compris toutes conditions de surcharge spécifiées dans la présente norme.

Le compteur doit être construit de manière à minimiser les risques de court-circuit entre les parties sous tension et les parties conductrices accessibles à la suite d'un relâchement accidentel ou du desserrage d'un enroulement, d'une vis, etc.

3.37 *Vertical working position*

The position of the meter in which the shaft of the rotor is vertical.

3.38 *Class index*

A number which gives the limits of the permissible percentage error, for all values of current between $0.1 I_b$ and I_{max} , for unity power-factor (and in the case of polyphase meters with balanced loads) when the meter is tested under reference conditions (including permitted tolerances on the reference values) as defined in this standard.

4. Classification

In this standard, meters are classified according to their respective class indices, i.e. 0.5, 1 and 2.

5. Mechanical requirements

5.1 *General*

Meters shall be designed and constructed in such a way as to avoid introducing any danger in normal use and under normal conditions, so as to ensure especially:

- personal safety against electric shock,
- personal safety against effects of excessive temperature,
- safety against spread of fire.

All parts which are subject to corrosion under normal working conditions shall be effectively protected. Any protective coating shall not be liable to damage by ordinary handling nor injuriously affected by exposure to air, under normal working conditions.

The meter shall have adequate mechanical strength and shall withstand the elevated temperature which is likely to occur in normal working conditions.

The components shall be reliably fastened and secured against loosening.

The electrical connections shall be such as to prevent any opening of the circuit, including any overload conditions specified in this standard.

The construction of the meter shall be such as to minimize the risks of short-circuiting of the insulation between live parts and accessible conducting parts due to accidental loosening or unscrewing of the wiring, screws, etc.

5.2 Boîtier

Le compteur doit comporter un boîtier pratiquement étanche aux poussières. Ce boîtier doit pouvoir être plombé ou scellé de manière que les organes internes du compteur ne puissent être accessibles qu'après enlèvement des scellés.

Le couvercle ne doit pas pouvoir être enlevé sans l'aide d'un objet quelconque tel qu'outil, pièce de monnaie ou autre.

Le boîtier doit être construit et disposé de façon que toute déformation non permanente ne puisse entraver le bon fonctionnement du compteur.

La tenue mécanique du boîtier du compteur doit être vérifiée à l'épreuve du marteau à ressort (voir Publication 817 de la CEI). Le compteur étant en position normale d'emploi, le marteau doit être appliqué avec une énergie cinétique de $0,22 \pm 0,05$ Nm sur chacune des faces externes du boîtier, y compris celle comprenant les fenêtres, et sur le couvre-bornes.

Le résultat de l'essai est déclaré satisfaisant si le boîtier et le couvre-bornes ne présentent pas de dommages pouvant affecter le bon fonctionnement du compteur.

Le boîtier d'un compteur de la classe 0,5 doit être construit de façon que si le compteur est mis en place conformément aux instructions du constructeur, sa position soit définie à $0,5^\circ$ près dans toutes les directions par rapport à sa position verticale (voir paragraphe 8.1, tableau X, note 2).

Sauf spécification contraire, les compteurs destinés à être branchés sur un réseau dont la tension dans les conditions normales est supérieure à 250 V par rapport à la terre, et dont le boîtier est métallique en totalité ou en partie, doivent être munis d'une borne de mise à la terre.

5.3 Fenêtres

Si le couvercle du compteur n'est pas transparent, il doit comporter une ou plusieurs fenêtres pour la lecture de l'élément indicateur et l'observation du mouvement du rotor. Ces fenêtres doivent être obturées par des plaques en matière transparente qu'il doit être impossible d'enlever sans rompre les scellés.

5.4 Bornes - Plaque(s) à bornes - Borne de mise à la terre

Les bornes du compteur peuvent être groupées dans une ou plusieurs plaques à bornes possédant une isolation et une robustesse mécanique appropriées. Pour satisfaire à ces conditions, en choisissant le matériau pour les plaques à bornes, il convient que des essais adéquats soient pris en considération.

Le matériau dans lequel la plaque à bornes est réalisée doit satisfaire aux essais de la Norme ISO 75 pour une température de 135°C .

5.2 Case

The meter shall have a reasonably dustproof case, which can be sealed in such a way that the internal parts of the meter are accessible only after breaking the seals.

The cover shall not be removable without the use of a tool, coin or any similar device.

The case shall be so constructed and arranged that any non-permanent deformation cannot prevent the satisfactory operation of the meter.

The mechanical strength of the meter case shall be tested with a spring hammer (see IEC Publication 817). The meter shall be mounted in its normal working position and the spring hammer shall act on the outer surfaces of the meter cover including windows and on the terminal cover with a kinetic energy of $0.22 \pm 0.05 \text{ Nm}$.

The result of the test is satisfactory if the meter case and terminal cover do not sustain damage which could affect the function of the meter.

The case of a Class 0.5 meter shall be constructed so that, if mounted according to the manufacturer's instructions, the meter shall not deviate by more than 0.5° in all directions from its vertical position (see Sub-clause 8.1, Table X, Note 2).

Unless otherwise specified, meters intended to be connected to a supply mains where the voltage under normal conditions exceeds 250 V to earth, and whose case is wholly or partially made of metal, shall be provided with a protective earth terminal.

5.3 Windows

If the meter cover is not transparent, one or more windows shall be provided for reading the register and observation of the rotor. These windows shall be covered by plates of transparent material which cannot be removed without breaking the seals.

5.4 Terminals - terminal block(s) - protective earth terminal

Terminals may be grouped in one or more terminal block(s) having adequate insulating properties and mechanical strength. In order to satisfy such requirements, when choosing insulating materials for the terminal block(s), adequate testing of materials should be taken into account.

The material of which the terminal block is made shall be capable of passing the tests given in ISO Standard 75 for a temperature of 135°C .

Les trous qui, dans la matière isolante, sont dans le prolongement de ceux des bornes, doivent avoir des dimensions suffisantes pour permettre l'introduction facile de l'isolant des conducteurs.

Sauf spécification contraire de l'utilisateur, la ou les bornes de tension appropriées doivent pouvoir être *facilement* déconnectées de la ou des bornes d'entrée du courant.

Le raccordement des conducteurs aux bornes doit être fait de façon à assurer un contact suffisant et durable, de telle sorte que l'on ne coure pas le risque d'un desserrage ou d'un échauffement exagéré.

Les connexions à vis transmettant une pression de contact et les fixations à vis susceptibles d'être serrées ou desserrées à plusieurs reprises pendant la vie du compteur doivent se visser dans un écrou en métal.

Les connexions électriques doivent être conçues de façon que la pression de contact ne se transmette pas par l'intermédiaire de matières isolantes.

Les distances dans l'air et les lignes de fuite de la plaque à bornes, ainsi que celles qui se trouvent entre les bornes et les parties environnantes du boîtier, s'il est métallique, ne doivent pas être inférieures aux valeurs indiquées dans le tableau I pour les tensions existant en fonctionnement dans les conditions de référence.

TABLEAU I
Distances dans l'air et lignes de fuite

Tension (V)	Distance dans l'air (mm)	Ligne de fuite (mm)
Jusqu'à 25	1	1
De 26 à 60	2	2
De 61 à 250	3	3
De 251 à 450	3	4
De 451 à 600	4	6

Pour les circuits de courant, la tension est considérée comme étant égale à celle du circuit de tension correspondant.

Les bornes voisines qui sont à des potentiels différents doivent être protégées contre les courts-circuits accidentels. La protection peut être réalisée au moyen de dispositifs isolants. Les bornes d'un même circuit de courant sont considérées comme étant normalement au même potentiel.

Les bornes, les vis de fixation des conducteurs, ou les conducteurs extérieurs ou intérieurs, ne doivent pas pouvoir entrer en contact avec les couvre-bornes métalliques.

The holes in the insulating material which form a prolongation of the terminal holes shall be of sufficient size to accommodate the insulation of the conductors.

Unless otherwise specified by the user, it shall be possible to disconnect *easily* the relevant voltage terminal(s) from the input current terminal(s).

The manner of fixing the conductors to the terminals shall ensure adequate and durable contact such that there is no risk of loosening or undue heating.

Screw connections transmitting contact force and screw fixings which may be loosened and tightened several times during the life of the meter shall screw into a metal nut.

Electrical connections shall be so designed that contact pressure is not transmitted through insulating material.

The clearances and creepage distances of the terminal block and those between the terminals and the surrounding parts of the enclosure, if it is metallic, shall be not less than the values specified in Table I for voltages existing when operating under reference conditions.

TABLE I
Clearances and creepage distances

Voltage (V)	Clearance (mm)	Creepage distance (mm)
Up to 25	1	1
From 26 to 60	2	2
From 61 to 250	3	3
From 251 to 450	3	4
From 451 to 600	4	6

For current circuits, the voltage is considered to be the same as for the related voltage circuit.

Terminals with different potentials which are grouped close together shall be protected against accidental short-circuiting. Protection may be obtained by insulating barriers. Terminals of one current circuit are considered to be at the same potential.

The terminals, the conductor fixing screws, and the external or internal conductors shall not be able to come into contact with metal terminal covers.

La distance dans l'air entre les couvre-bornes, s'ils sont métalliques, et la face extérieure des vis, lorsque celles-ci sont vissées de façon à fixer les conducteurs de plus grande section admissible, ne doit pas être inférieure aux valeurs appropriées du tableau I.

La borne de mise à la terre, s'il y en a une, doit:

- a) être reliée électriquement aux parties métalliques accessibles;
- b) si possible, faire partie du socle du compteur;
- c) de préférence se trouver à côté de la plaque à bornes;
- d) permettre le raccordement d'un conducteur de section au moins équivalente à celles des conducteurs des circuits de courant d'alimentation avec une limite inférieure égale à 6 mm^2 et une limite supérieure égale à 16 mm^2 (ces dimensions correspondent à l'utilisation d'un conducteur de cuivre);
- e) être identifiée à l'aide du symbole de terre*.

Toutes les parties de chacune des bornes doivent être conçues de façon à réduire le plus possible tout risque de corrosion résultant d'un contact avec toute autre pièce métallique.

Après l'installation, il ne doit pas être possible de desserrer la borne de mise à la terre sans l'aide d'un objet quelconque tel qu'outil, pièce de monnaie ou autre.

5.5 *Couvre-bornes*

Dans le cas où les bornes du compteur sont groupées dans une ou plusieurs plaques à bornes, elles doivent être recouvertes par un ou plusieurs couvre-bornes qu'il doit être possible de plomber indépendamment du couvercle. Le ou les couvre-bornes doivent couvrir la partie antérieure de la plaque à bornes, les vis de fixation des conducteurs et, sauf spécification contraire, une longueur suffisante des conducteurs de branchement et de leur isolant.

Lorsque le compteur est monté sur son tableau, il ne doit pas être possible d'accéder aux bornes sans rompre les scellés du ou des couvre-bornes.

5.6 *Compteur à boîtier isolant de classe de protection II*

Compteur dans lequel une enveloppe durable et pratiquement continue entièrement en matière isolante, y compris le couvre-bornes, enferme toutes les parties métalliques à l'exception de petites pièces telles que plaque signalétique, vis, pattes d'accrochage, rivets. Pour autant qu'elles soient accessibles de l'extérieur du boîtier par le doigt d'épreuve normalisé (comme prescrit dans la Publication 529 de la CEI), ces petites pièces doivent être séparées des parties actives par une isolation supplémentaire au cas où ces dernières viendraient à se déplacer et où l'isolation principale serait défailante. On ne doit pas considérer que les propriétés isolantes des vernis, émail, papier de coton, couche d'oxyde sur les parties métalliques, film adhésif, enduit, ou autres matériaux de protection, sont suffisantes pour constituer une isolation supplémentaire.

* Voir la Publication 414 de la CEI.

The clearance between the terminal cover, if made of metal, and the upper surface of the screws when screwed down to the maximum applicable conductor fitted shall be not less than the relevant values indicated in Table I.

The protective earth terminal, if any, shall:

- a) be electrically bonded to the accessible metal parts,
- b) if possible, form part of the meter base,
- c) preferably be located adjacent to its terminal block,
- d) accommodate a conductor having a cross-section at least equivalent to the main current conductors but with a lower limit of 6 mm² and upper limit of 16 mm². (These dimensions apply only when copper conductors are used.)
- e) be clearly identified by the earthing symbol*.

All parts of every terminal shall be designed such that the risk of corrosion resulting from contact with any other metal part is minimized.

After installation, it shall not be possible to loosen the protective earth terminal without the use of a tool, coin or any similar device.

5.5 *Terminal cover(s)*

The terminals of a meter, if grouped in a terminal block, shall have a separate cover which can be sealed independently of the meter cover. The terminal cover shall enclose the actual terminals, the conductor fixing screws and, unless otherwise specified, a suitable length of the external conductors and their insulation.

When the meter is panel-mounted, no access to the terminals shall be possible without breaking the seal(s) of the terminal cover(s).

5.6 *Insulating encased meter of protective-class II*

A meter having a durable and substantially continuous enclosure made wholly of insulating material, including the terminal cover, which envelopes all metal parts, with the exception of small parts, for example, nameplate, screws, suspensions and rivets. If such small parts are accessible by the standard test finger (as specified in IEC Publication 529) from outside the case, then they shall be additionally isolated from live parts by supplementary insulation against failure of basic insulation or loosening of live parts. The insulating properties of laquer, enamel, ordinary paper cotton, oxide film on metal parts, adhesive film and sealing compound, or similar unsure materials, shall not be regarded as sufficient for supplementary insulation.

* See IEC Publication 414.

Pour la plaque à bornes et le couvre-bornes d'un tel compteur, une isolation renforcée est suffisante.

5.7 *Non-propagation du feu*

La plaque à bornes, le couvre-bornes et le boîtier doivent présenter une sécurité raisonnable à l'encontre de la propagation du feu. Ils ne doivent pas s'enflammer à la suite d'un échauffement excessif des parties actives en contact avec eux. Pour cela, ces éléments doivent satisfaire à l'essai au fil incandescent (voir Publication 695-2-1 de la CEI) effectué aux températures suivantes:

- a) plaque à bornes: 960 ± 15 °C;
- b) couvre-bornes et boîtier: 650 ± 10 °C.

Le fil incandescent peut être appliqué en un endroit quelconque des éléments essayés. Si la plaque à bornes fait partie intégrante du socle, il est admis de n'effectuer l'essai que sur la plaque à bornes.

5.8 *Élément indicateur (ou minuterie)*

L'élément indicateur peut être à rouleaux ou à aiguilles.

L'unité principale de l'élément indicateur doit être le kilowattheure (kWh) ou le mégawattheure (MWh).

Dans les éléments indicateurs à rouleaux, l'unité principale doit être inscrite près de l'ensemble des rouleaux.

Dans ce type d'indicateurs, seul le dernier rouleau, c'est-à-dire celui situé le plus à droite, peut tourner d'une manière continue.

Dans les éléments indicateurs à aiguilles, l'unité de mesure doit être marquée près du cadran des unités: 1 kWh/div, ou 1 MWh/div, et les multiples décimaux peuvent être marqués près des autres cadrans. Par exemple, pour un compteur dont l'unité est le kilowattheure, on doit marquer près du cadran des unités: 1 kWh/div et, près des cadrans placés à gauche du cadran des unités: 10 - 100 - 1 000, etc.

Le rouleau à rotation continue ou le cadran indiquant les valeurs les plus faibles doit soit être gradué et chiffré en dix divisions, chaque division étant subdivisée en dix parties, soit comporter un autre dispositif assurant la même précision de lecture.

Les rouleaux ou les cadrans indiquant une fraction décimale de l'unité doivent, s'ils sont visibles, être encadrés en couleur ou colorés.

L'élément indicateur doit pouvoir enregistrer, en partant de zéro, pendant un minimum de 1 500 h, l'énergie correspondant au courant maximal sous la tension de référence et le facteur de puissance égal à l'unité. Toute valeur supérieure peut faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

Les indications portées sur l'élément indicateur doivent être indélébiles et facilement lisibles.

For the terminal block and the terminal cover of such a meter, reinforced insulation is sufficient.

5.7 *Non-flammability*

The terminal block, the terminal cover and the case shall ensure reasonable safety against spread of fire. They shall not be ignited by thermic overload of live parts in contact with them. To comply therewith these parts shall fulfil the conditions of the glow-wire test (see IEC Publication 695-2-1) at the following temperatures:

- a) terminal block: 960 ± 15 °C;
- b) terminal cover and meter case: 650 ± 10 °C.

The contact with the glow-wire may occur at any random location. If the terminal block is integral with the meter base, it is sufficient to carry out the test only on the terminal block.

5.8 *Register (counting mechanism)*

The register may be of the drum or the pointer type.

The principal unit in which the register records shall be the kilowatt-hour (kWh) or the megawatthour (MWh).

In drum-type registers, the principal unit in which the register records shall be marked adjacent to the set of drums.

In this type of register, only the last drum, i.e., the drum on the extreme right, may be continuously movable.

In pointer-type registers, the unit in which the register records shall be marked adjacent to the units dial in the form: 1 kWh/div, or 1 MWh/div, and the decimal multiples may be marked adjacent to the other dials. For example, in a meter registering in terms of kilowatt-hours, the units dial shall be marked: 1 kWh/div and, adjacent to the other dials to the left of the units dial, shall be marked: 10 - 100 - 1 000, etc.

Drums, when continuously rotating, or dials indicating the lowest values shall be graduated and numbered in ten divisions, each division being subdivided into ten parts or any other arrangement ensuring the same reading accuracy.

Drums of drum-type registers or dials of pointer-type registers which indicate a decimal fraction of the unit shall, when they are visible, be encircled in colour or be coloured.

The register shall be able to record, starting from zero, for a minimum of 1 500 h, the energy corresponding to the rated maximum current at reference voltage and unity power-factor. Any higher values can be agreed upon between the parties concerned.

Register markings shall be indelible and easily readable.

5.9 Sens de rotation et marquage du rotor

La partie antérieure du rotor, pour un observateur placé devant le compteur et regardant celui-ci, doit se déplacer de la gauche vers la droite pour l'indication positive, ce sens devant être indiqué par une flèche fixe nettement visible.

La tranche et/ou le dessus du disque doivent porter une marque nettement visible permettant de compter le nombre de tours. Le disque peut porter aussi des marques permettant des essais stroboscopiques ou autres. Celles-ci doivent être placées de façon à ne pas gêner l'emploi de la marque principale qui peut être utilisée pour le comptage photoélectrique du nombre de tours.

6. Prescriptions électriques

6.1 Courants de base normaux

TABLEAU II
Courants de base normaux

Compteurs à branchement	Valeurs normales des courants de base (A)
Direct	5-10-15-20-30-40-50
Derrière transformateur(s) de courant	0,2-0,3-0,6-1-1,5-2,5-5

Le courant maximal du compteur doit avoir la même valeur que le courant secondaire maximal du transformateur de courant.

6.2 Tensions de référence normales

TABLEAU III
Tensions de référence normales

Compteurs à branchement	Valeurs normales des tensions de référence (V)	Valeurs exceptionnelles (V)
Direct	127-220- <u>230</u> - <u>240</u> - 380- <u>400</u> -415- <u>480</u>	100-120-200- <u>277</u> -500-600
Derrière transformateur(s) de tension	57,7-63,5-100-110- 115-120-173-190-200	-
Les tensions soulignées sont les mêmes que celles de la Publication 38 de la CEI.		

5.9 Direction of rotation and marking of the rotor

The edge of the rotor nearest an observer viewing a meter from the front shall move from left to right for positive registration. The direction of rotation shall be marked by a clearly visible arrow.

The edge and/or upper surface of the disk shall carry an easily visible mark to facilitate revolution counting. Other marks may be added for stroboscopic or other tests, but such marks shall be so placed as not to interfere with the use of the main visible mark for photoelectric revolution counting.

6. Electrical requirements

6.1 Standard basic currents

TABLE II
Standard basic currents

Meters for	Standard basic currents (A)
Direct connection	5-10-15-20-30-40-50
Connection through current transformer(s)	0.2-0.3-0.6-1-1.5-2.5-5

The rated maximum current of the meter shall have the same value as the rated extended secondary current of the current transformer.

6.2 Standard reference voltage

TABLE III
Standard reference voltages

Meters for	Standard reference voltages (V)	Exceptional values (V)
Direct connection	127-220- <u>230</u> - <u>240</u> - 380- <u>400</u> -415- <u>480</u>	100-120-200- <u>277</u> -500-600
Connection through voltage transformers	57.7-63.5-100-110- 115-120-173-190-200	-
Voltages underlined are identical to those in IEC Publication 38.		

6.3 Consommation des circuits

a) Circuits de tension

La puissance active et la puissance apparente absorbées par chaque circuit de tension, pour la tension de référence, la fréquence de référence et la température de référence, ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau IV.

TABLEAU IV
Puissance absorbée

Compteurs	Classe du compteur	
	0,5 et 1	2
Monophasés	3 W et 12 VA	2 W et 8 VA
Polyphasés	3 W et 12 VA	2 W et 10 VA

b) Circuits de courant

La puissance apparente absorbée par chaque circuit de courant d'un compteur à branchement direct, pour le courant de base, la fréquence de référence et la température de référence, ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau V pour des compteurs dont le courant de base est inférieur à 30 A.

La puissance apparente absorbée par chaque circuit de courant d'un compteur branché derrière un transformateur de courant ne doit pas dépasser la valeur indiquée dans le tableau V pour une valeur de courant égale à celle du courant secondaire assigné du transformateur correspondant, à la température et à la fréquence de référence du compteur.

TABLEAU V
Puissance apparente absorbée

Compteurs	Classe du compteur		
	0,5	1	2
Monophasés et polyphasés	6,0 VA	4,0 VA	2,5 VA

6.3 Power losses

a) Voltage circuits

The active and apparent power loss in each voltage circuit of a meter at reference voltage, reference temperature and reference frequency shall not exceed the values shown in Table IV.

TABLE IV
Power loss

Meters	Class of meter	
	0.5 and 1	2
Single-phase	3 W and 12 VA	2 W and 8 VA
Polyphase	3 W and 12 VA	2 W and 10 VA

b) Current circuits

The apparent power taken by each current circuit of a directly connected meter at basic current, reference frequency and reference temperature shall not exceed the values shown in Table V for meters with basic current less than 30 A.

The apparent power, taken by each current circuit of a meter connected through a current transformer, shall not exceed the value shown in Table V at a current value that equals the rated secondary current of the corresponding transformer at reference temperature and reference frequency of the meter.

TABLE V
Apparent power loss

Meters	Class of meter		
	0.5	1	2
Single-phase and polyphase	6.0 VA	4.0 VA	2.5 VA

Note. - Le courant secondaire nominal est la valeur du courant secondaire d'un transformateur de courant qui figure dans la désignation du transformateur et d'après laquelle sont déterminées ses conditions de fonctionnement. Les valeurs normales des courants maximaux* sont égales à 120%, 150% et 200% du courant secondaire nominal.

6.4 Echauffement

Dans les conditions usuelles d'emploi, les enroulements et les isolants ne doivent pas atteindre une température qui risquerait de perturber le fonctionnement du compteur.

Chaque circuit de courant étant parcouru par le courant maximal et chaque circuit de tension (ainsi que ceux des circuits auxiliaires qui sont alimentés pendant des périodes de durée supérieure à celle de leur constante de temps thermique) étant alimenté à une tension de 1,2 fois la tension de référence, l'échauffement des différents éléments du compteur ne doit pas excéder les valeurs indiquées dans le tableau VI, pour une température ambiante au plus égale à 40 °C.

L'essai doit durer 2 h et le compteur ne doit pas être exposé aux courants d'air ni à un rayonnement solaire direct.

TABLEAU VI
Echauffement

Parties du compteur	Echauffement (°C)
Enroulements	60
Surfaces extérieures du boîtier	25

De plus, après l'essai, le compteur ne doit présenter aucun dommage et doit satisfaire aux essais de tension des paragraphes 6.5.2 et 6.5.3.

Sauf en ce qui concerne les prescriptions pour l'échauffement des enroulements, indiquées au tableau VI, les matériaux isolants doivent être conformes aux prescriptions appropriées de la Publication 85 de la CEI.

L'échauffement des enroulements doit être déterminé par la méthode de variation de résistance (voir Publication 28 de la CEI). La mesure doit être faite au point de jonction de l'enroulement de courant et de la borne correspondante.

Pour cette mesure de la résistance du circuit, le câble d'alimentation du compteur doit avoir une longueur d'environ 1 m et une section telle que la densité de courant soit inférieure à 4 A/mm².

* Le terme "courant maximal" est utilisé au lieu de "valeurs normales des courants d'échauffement" en raison de la conformité avec le texte anglais.

Note. - The rated secondary current is the value of the secondary current of a current transformer on which the performance of the transformer is based. Standard values of rated extended secondary current are 120%, 150% and 200% of the rated current.

6.4 Heating

Under normal conditions of use, windings and insulation shall not reach a temperature which might adversely affect the operation of the meter.

With each current circuit of the meter carrying rated maximum current and with each voltage circuit (and with those auxiliary voltage circuits which are energized for periods of longer duration than their thermal time constants) carrying 1.2 times the reference voltage, the temperature rise of the respective parts shall not exceed the values given in Table VI with an ambient temperature not exceeding 40 °C.

During the test, the duration of which shall be 2 h, the meter shall not be exposed to draught or direct solar radiation.

TABLE VI
Heating

Part of meter	Temperature rise (°C)
Windings	60
External surfaces of the case	25

After the test, the meter shall show no damage and shall comply with the voltage tests of Sub-clauses 6.5.2 and 6.5.3.

Except for the requirements relating to the temperature rise of the windings specified in Table VI, the insulation materials shall comply with the appropriate requirements of IEC Publication 85.

The temperature rise of the windings shall be determined by the variation of resistance method (see IEC Publication 28). The measurement shall be carried out at the point of connection between the current winding and the respective terminal.

For the measurement of circuit resistance, the cable to be used for energizing the meter shall have a length of about 1 m and a cross-section such that the current density is less than 4 A/mm².

Note applies to French text only.

6.5 Qualités diélectriques

Le compteur et ses dispositifs auxiliaires incorporés, s'il y en a, doivent conserver des qualités diélectriques satisfaisantes dans les conditions usuelles d'emploi, compte tenu des influences atmosphériques et des différentes tensions auxquelles leurs circuits sont soumis dans les conditions usuelles d'emploi.

En conséquence, le compteur doit supporter sans dommage les essais de tension indiqués aux paragraphes 6.5.2 et 6.5.3.

Ces essais doivent être faits uniquement sur un compteur monté, couvercle (à l'exception des cas signalés plus loin) et couvre-bornes en place, les vis de serrage des conducteurs étant dans la position correspondant au serrage du conducteur de plus grande section admissible dans les bornes.

L'ensemble de ces essais n'est fait qu'une seule fois sur un même compteur, conformément aux modalités indiquées dans la Publication 60 de la CEI.

Lors des essais de type, les essais des qualités diélectriques ne sont considérés comme valables que pour la disposition des bornes du compteur qui a subi les essais. Dans le cas d'une disposition des bornes différente, tous les essais des qualités diélectriques doivent être recommencés.

Pour ces essais, le terme "masse" a la signification suivante:

- a) dans le cas des compteurs à boîtier entièrement métallique, la *masse* est le boîtier lui-même posé sur une plaque métallique plane;
- b) dans le cas des compteurs à boîtier entièrement isolant ou en partie seulement, la *masse* est une feuille conductrice enveloppant le compteur, connectée elle-même à une plaque métallique plane sur laquelle est posé le socle du compteur. Lorsque les couvre-bornes le permettent, la feuille conductrice doit laisser une distance d'au plus 2 cm autour des bornes et autour des trous de passage des conducteurs.

Pour les essais à la tension de choc et à la tension alternative, les circuits qui ne sont pas soumis à la tension d'essai sont connectés, selon le cas, soit au bâti, soit à la masse, comme il est indiqué plus loin.

On effectue d'abord les essais à la tension de choc, puis les essais à la tension alternative.

Pendant les essais, aucun contournement, amorçage ni aucune perforation ne doit se produire.

Après les essais, la variation de l'erreur en pourcentage ne doit pas être supérieure à l'incertitude de mesurage.

Par la suite, dans ce paragraphe, on désignera par "toutes les bornes" l'ensemble des bornes des circuits de courant, des circuits de tension et, s'il y en a, des circuits auxiliaires dont la tension de référence est supérieure à 40 V.

6.5 Dielectric properties

The meter and its incorporated auxiliary devices, if any, shall be such that they retain adequate dielectric qualities under normal conditions of use, taking account of the atmospheric influences and different voltages to which they are subjected under those conditions.

Consequently, the meter shall withstand the voltage tests detailed in Sub-clauses 6.5.2 and 6.5.3.

The tests shall be carried out only on a complete meter, including its cover (except when indicated hereinafter) and terminal cover, the screws being screwed down to the maximum applicable conductor fitted in the terminals.

These tests shall be carried out once only on a meter, in accordance with the procedure given in IEC Publication 60.

During type tests, the dielectric property tests are considered to be valid only for the terminal arrangement of the meter which has undergone the tests. When the terminal arrangements differ, all the dielectric property tests shall be carried out again.

For the purpose of these tests, the term "earth" has the following meaning:

- a) when the meter case is made of metal, the *earth* is the case itself placed on a flat conducting surface,
- b) when the meter case or only a part of it is made of insulating material, the *earth* is a conductive foil wrapped around the meter and connected to the flat conducting surface on which the meter base is placed. Where the terminal cover makes it possible, the conductive foil shall approach the terminals and the holes for the conductors within a distance of not more than 2 cm.

During the impulse and the a.c. voltage tests, the circuits which are not under test are connected either to the frame or to the earth as indicated hereafter.

The impulse voltage tests are carried out first and the a.c. voltage tests afterwards.

During these tests, no flashover, disruptive discharge or puncture shall occur.

After these tests, there shall be no change in the percentage error of the meter greater than the uncertainty of the measurement.

In this sub-clause, the expression "all the terminals" means the whole set of the terminals of the current circuits, voltage circuits and, if any, auxiliary circuits having a reference voltage over 40 V.

6.5.1 Conditions générales pour les essais des qualités diélectriques

Les essais doivent être effectués dans les conditions normales d'emploi. Lors de l'essai, la qualité de l'isolation ne doit pas être altérée par la présence de poussière ou d'humidité anormale.

Sauf spécification contraire, les conditions normales pour les essais d'isolement sont:

- température ambiante: 15 °C à 25 °C;
- humidité relative: 45% à 75%;
- pression atmosphérique: 86 kPa à 106 kPa (860 mbar à 1 060 mbar).

6.5.2 Essai à la tension de choc

Les essais à la tension de choc sont prévus pour déterminer l'aptitude du compteur à résister sans dommage aux surtensions de courte durée mais de valeur élevée.

Note. - Les essais du paragraphe 6.5.2.1 ont essentiellement pour but de s'assurer, d'une part, de la qualité de l'isolation des enroulements de tension entre spires ou entre couches et, d'autre part, de l'isolation entre différents circuits du compteur qui sont branchés, en service normal, à des conducteurs de phases différentes du réseau et entre lesquelles des surtensions peuvent apparaître.

L'essai du paragraphe 6.5.2.2 est destiné à vérifier globalement la tenue de l'isolation de l'ensemble des circuits électriques du compteur par rapport à la masse. Cette isolation représente un facteur essentiel de sécurité pour les personnes en cas de surtension sur le réseau.

L'énergie du générateur utilisé pour l'essai doit être choisie conformément aux prescriptions correspondantes de la Publication 60 de la CEI. La forme d'onde est celle de la tension de choc normale 1,2/50 et sa valeur de crête est de 6 kV. Pour chaque essai, la tension de choc est appliquée dix fois sans inversion de polarité.

6.5.2.1 Essais de l'isolation des circuits et de l'isolation entre circuits

L'essai doit être effectué indépendamment sur chaque circuit (ou ensemble de circuits) qui, en service normal, est isolé par rapport aux autres circuits du compteur. Les bornes des circuits qui ne sont pas soumis à la tension de choc doivent être reliées à la masse.

Ainsi, lorsqu'en service normal les circuits de tension et de courant d'un élément moteur sont connectés ensemble, l'essai doit être effectué sur cet ensemble. Dans ce cas, l'autre extrémité du circuit de tension doit être reliée à la masse, et la tension de choc doit être appliquée entre la borne du circuit de courant et la masse. Lorsque plusieurs circuits de tension d'un compteur comportent un point commun, ce dernier doit être relié à la masse et la tension de choc doit être appliquée successivement entre chacune des extrémités libres des connexions (ou le circuit de courant relié à celle-ci) et la masse.

6.5.1 General conditions for dielectric qualities tests

These tests shall be made in normal conditions of use. During the test, the quality of the insulation shall not be impaired by dust or abnormal humidity.

Unless otherwise specified, the normal conditions for insulation tests are:

- ambient temperature 15 °C to 25 °C;
- relative humidity 45% to 75%;
- atmospheric pressure 86 kPa to 106 kPa (860 mbar to 1 060 mbar).

6.5.2 Impulse voltage test

The impulse voltage tests are intended to determine the capability of the meter to withstand, without damage, short-time overvoltages of high values.

Note.- The aim of the test in Sub-clause 6.5.2.1 is essentially to ensure, on the one hand, the quality of the insulation of the voltage windings between turns or between layers and, on the other hand, the insulation between different circuits of the meter which in normal service are connected to conductors of different phases of the network and between which overvoltage may occur.

The test in Sub-clause 6.5.2.2 is intended to provide overall verification of the behaviour of the insulation of all the electrical circuits in the meter relative to earth. This insulation represents an essential safety factor for personnel in the event of overvoltage on the network.

The energy of the generator used for the test shall be in accordance with the relevant requirements of IEC Publication 60. The waveform of the impulse is the standardized 1.2/50 and its peak value is 6 kV. For each test, the impulse voltage is applied ten times with the same polarity.

6.5.2.1 Tests of insulation for circuits and of insulation between the circuits

The test shall be made independently on each circuit (or assembly of circuits) which are insulated from the other circuits of the meter in normal use. The terminals of the circuits which are not subjected to impulse voltage shall be connected to earth.

Thus, when in normal use the voltage and the current circuits of a driving element are connected together, the test shall be made on the whole. The other end of the voltage circuit shall be connected to earth and the impulse voltage shall be applied between the terminal of the current circuit and earth. When several voltage circuits of a meter have a common point, this point shall be connected to earth and the impulse voltage successively applied between each of the free ends of the connections (or the current circuit connected to it) and earth.

Par contre, lorsqu'en service normal le circuit de tension et le circuit de courant d'un élément moteur sont séparés et convenablement isolés (par exemple, chaque circuit alimenté par un transformateur de mesure), l'essai doit être effectué indépendamment sur chacun des circuits.

Lors de l'essai d'un circuit de courant, les bornes des autres circuits doivent être reliées à la masse et la tension de choc doit être appliquée entre l'une des bornes du circuit de courant et la masse. Pour l'essai d'un circuit de tension, les bornes des autres circuits ainsi que l'une des bornes du circuit de tension en essai doivent être reliées à la masse, et la tension de choc doit être appliquée entre l'autre borne du circuit de tension et la masse.

Les circuits auxiliaires destinés à être alimentés directement par le réseau ou par les mêmes transformateurs de tension que les circuits du compteur et dont la tension de référence est supérieure à 40 V doivent être soumis à l'essai à la tension de choc dans les mêmes conditions que celles indiquées ci-dessus pour les circuits de tension. Les autres circuits auxiliaires sont exemptés de cet essai.

6.5.2.2 Essai de l'isolation des circuits électriques par rapport à la masse

Toutes les bornes des circuits électriques du compteur, y compris celles des circuits auxiliaires dont la tension de référence est supérieure à 40 V, doivent être reliées entre elles.

Les circuits auxiliaires dont la tension de référence est inférieure ou égale à 40 V doivent être reliés à la masse.

La tension de choc doit être appliquée entre l'ensemble des circuits électriques et la masse.

6.5.3 Essai à la tension alternative

Les essais à la tension alternative doivent être effectués conformément au tableau VII.

La tension d'épreuve doit être pratiquement sinusoïdale, de fréquence comprise entre 45 Hz et 65 Hz et appliquée pendant 1 min. La puissance de la source ne doit pas être inférieure à 500 VA.

Lors des essais par rapport au *bâti* (A dans le tableau VII), les circuits qui ne sont pas soumis à la tension d'épreuve doivent être reliés au bâti.

Lors des essais par rapport à la *masse* (C dans le tableau VII), les circuits auxiliaires dont la tension de référence est inférieure ou égale à 40 V doivent être reliés à la masse.

When, in normal use, the voltage and the current circuits of the same driving element are separated and appropriately insulated (e.g. each circuit connected to a measuring transformer), the test shall be made separately on each circuit.

During the test of a current circuit, the terminals of the other circuits shall be connected to earth and the impulse voltage shall be applied between one of the terminals of the current circuit and earth. During the test of a voltage circuit, the terminals of the other circuits and one of the terminals of the voltage circuit under test shall be connected to earth and the impulse voltage shall be applied between the other terminal of the voltage circuit and earth.

The auxiliary circuits intended to be connected either directly to the mains or to the same voltage transformers as the meter circuits and with a reference voltage over 40 V shall be subjected to the impulse voltage test in the same conditions as those already given for voltage circuits. The other auxiliary circuits shall not be tested.

6.5.2.2 *Test of insulation of electric circuits relative to earth*

All the terminals of the electric circuits of the meter, including those of the auxiliary circuits with a reference voltage over 40 V, shall be connected together.

The auxiliary circuits with a reference voltage below or equal to 40 V shall be connected to earth.

The impulse voltage shall be applied between all the electric circuits and earth.

6.5.3 *A.C. voltage test*

The a.c. voltage tests shall be carried out in accordance with Table VII.

The test voltage shall be substantially sinusoidal, having a frequency between 45 Hz and 65 Hz, and applied for 1 min. The power source shall be capable of supplying at least 500 VA.

During the tests relative to the *frame* (A in Table VII), the circuits which are not under test shall be connected to the frame.

During the tests relative to *earth* (C in Table VII), the auxiliary circuits with reference voltage equal to or below 40 V shall be connected to earth.

TABLEAU VII
Essais à la tension alternative

Valeur efficace de la tension d'épreuve	Points d'application de la tension d'épreuve
2 kV (pour les essais des points a), b), c), d)) et 500 V (pour l'essai du point e))	A. <i>Essais pouvant être effectués avec couvercle et couvre-bornes enlevés</i> - entre, d'une part, le bâti et - d'autre part: a) chaque circuit de courant qui, en service normal, est séparé et convenablement isolé des autres circuits, (1); b) chaque circuit de tension, ou ensemble de circuits de tension avec point commun, qui, en service normal, est séparé et convenablement isolé par rapport aux autres circuits, (1); c) chaque circuit auxiliaire, ou ensemble de circuits auxiliaires, comportant un point commun, dont la tension de référence est supérieure à 40 V; d) chaque ensemble d'enroulements courant-tension d'un même élément moteur qui, en service normal, sont branchés ensemble mais sont séparés et convenablement isolés par rapport aux autres circuits, (2); e) chaque circuit auxiliaire dont la tension de référence est inférieure ou égale à 40 V.
600 V ou deux fois la tension appliquée aux enroulements de tension dans les conditions de référence lorsque cette tension est supérieure à 300 V (la plus élevée des deux).	B. <i>Essais pouvant être effectués avec couvercle enlevé, le couvercle devant être en place lorsqu'il est métallique</i> entre le circuit de courant et le circuit de tension de chaque élément moteur, normalement connectés ensemble, cette connexion étant temporairement ouverte pour l'essai (3).

(Pour notes voir page 46)

(Suite du tableau, en page 46)

Table VII
A.C. voltage tests

Test voltage r.m.s	Points of application of the test voltage
2 kV (for tests in Items a), b), c), d)) and 500 V (for test in Item e))	A. <i>Tests which may be carried out with the cover and terminal cover removed</i> - between, on the one hand, the frame and, - on the other hand: a) each current circuit which, in normal service, is separated and suitably insulated from the other circuits, (1); b) each voltage circuit, or set of voltage circuits having a common point which, in normal service, is separated and suitably insulated from the other circuits, (1); c) each auxiliary circuit or set of auxiliary circuits having a common point, and whose reference voltage is over 40 V; d) each assembly of current-voltage windings of one and the same driving element which, in normal service, are connected together but separated and suitably insulated from the other circuits, (2); e) each auxiliary circuit whose reference voltage is equal to or below 40 V.
600 V or twice the voltage applied to the voltage windings under reference conditions, when this voltage is greater than 300 V (the higher value).	B. <i>Tests which may be carried out with the terminal cover removed, but with the cover in place when it is made of metal between the current circuit and the voltage circuit of each driving element, normally connected together, this connection being temporarily broken for the purpose of the test 3).</i>

(For notes, see page 47)

(Table continued on page 47)

TABEAU VII (fin)

2 kV	C. <i>Essai à effectuer avec boîtier fermé, couvercle et couvre-bornes en place</i> entre, d'une part, tous les circuits de courant et de tension ainsi que les circuits auxiliaires dont la tension de référence est supérieure à 40 V, connectés ensemble et, d'autre part, la masse.
4 kV (pour l'essai du point a)) 2 kV (pour l'essai du point b)) 40 V (pour l'essai du point d))	D. <i>Essais supplémentaires dans le cas de compteurs à boîtiers isolant de classe de protection II</i> a) entre, d'une part, tous les circuits de courant et de tension ainsi que les circuits auxiliaires dont la tension de référence est supérieure à 40 V, connectés ensemble, et, d'autre part, la masse. b) entre le <i>boîtier</i> et la masse; c) contrôle visuel permettant de s'assurer que les prescriptions du paragraphe 5.6 sont remplies; d) entre, d'une part, l'ensemble des parties conductrices situées à l'intérieur du boîtier, réunies entre elles, et, d'autre part, l'ensemble des parties conductrices externes au boîtier accessibles, au doigt d'épreuve, réunies entre elles, (4).
(1) Le fait d'ouvrir simplement la connexion normalement prévue entre enroulements de courant et de tension ne suffit généralement pas pour assurer une isolation convenable capable de supporter une tension d'épreuve de 2 kV. Les essais des points a) et b) concernent généralement les compteurs alimentés par transformateurs de mesure et aussi certains compteurs spéciaux ayant des enroulements de courant et de tension séparés. (2) Les circuits qui ont subi les essais des points a) et b) ne sont pas soumis à l'essai du point d). Lorsque les circuits de tension d'un compteur polyphasé ont un point commun en service normal, ce point commun doit être maintenu pour les essais et, dans ce cas, l'ensemble des circuits des éléments moteurs du compteur est soumis à un seul essai. (3) Il ne s'agit pas, à proprement parler, d'épreuve de rigidité diélectrique, mais d'un moyen permettant de vérifier que les distances d'isolement sont suffisantes lorsque le dispositif de connexion est ouvert. (4) Il n'est pas nécessaire d'effectuer l'essai du point d) de D si le contrôle visuel du point c) ne laisse aucun doute.	

TABLE VII (concluded)

2 kV	C. <i>Test to be carried out with the case closed, the cover and terminal cover in place between, on the one hand, all the current and voltage circuits as well as the auxiliary circuits whose reference voltage is over 40 V, connected together, and, on the other hand, earth.</i>
4 kV (for test in Item a)) 2 kV (for test in Item b)) 40 V (for test in Item d))	D. <i>Additional tests for insulating encased meters of protective-class II</i> a) between on the one hand, all the current and voltage circuits as well as the auxiliary circuits whose reference voltage is over 40 V, connected together, and, on the other hand, earth; b) between the frame and earth; c) a visual inspection for compliance with the conditions of Sub-clause 5.6; d) between, on the one hand, all conductive parts inside the meter case connected together and, on the other hand, all conductive parts, outside the meter case that are accessible with the test finger, connected together, (4).
(1) The simple breaking of the connection which is normally included between current and voltage windings is not generally sufficient to ensure suitable insulation which can withstand a test voltage of 2 kV. Tests in Items a) and b) generally apply to meters operated from instrument transformers and also to certain special meters having separate current and voltage windings. (2) Circuits which have been subjected to tests in Items a) and b) are not subjected to the test in Item d). When the voltage circuits of a polyphase meter have a common point in normal service, this common point shall be maintained for the test and, in this case, all the circuits of the driving elements are subjected to a single test. (3) It is not, strictly speaking, a dielectric strength test, but a means of verifying that the insulation distances are sufficient when the connecting device is open. (4) The test in Item d) of part D is not necessary, if the test in Item c) leaves no doubt.	

7. Indications à porter sur les compteurs

7.1 Plaques signalétiques

Chaque compteur doit porter les indications suivantes:

- a) la raison sociale ou la marque du constructeur et, si cela est demandé, le lieu de fabrication;
- b) la désignation du type (voir paragraphe 3.30) et, si cela est demandé, la place nécessaire pour les indications relatives à son approbation;
- c) le nombre de phases et le nombre de conducteurs du circuit dans lequel peut être placé le compteur (par exemple monophasé 2 fils, triphasé 3 fils, triphasé 4 fils); ces indications peuvent être remplacées par les symboles graphiques de l'annexe A;
- d) le numéro de série et l'année de fabrication. Si le numéro de série est inscrit sur une plaque fixée au couvercle, il doit être marqué aussi sur le socle ou sur le bâti du compteur;
- e) la tension de référence sous l'une des formes suivantes:
 - le nombre d'éléments, lorsqu'il est supérieur à un, et la tension aux bornes du ou des circuits de tension du compteur;
 - la tension nominale du réseau ou la tension du secondaire du transformateur de mesure sur lequel le compteur est destiné à être branché.

Des exemples d'indications sont donnés dans le tableau VIII.

TABLEAU VIII
Indications des tensions

Compteurs	Tension aux bornes du ou des circuits de tension	Tension nominale du réseau
Pour circuit monophasé 2 fils, 127 V	127 V	127 V
Pour circuit monophasé 3 fils, 127 V par pont avec circuit de tension monté entre les conducteurs extrêmes	254 V	254 V
Pour circuit triphasé 3 fils (220 V entre phases), à 2 éléments moteurs,	2 x 220 V	3 x 220 V
Pour circuit triphasé 4 fils (220 V entre chaque phase et le neutre), à 3 éléments moteurs	3 x 220 (380) V	3 x 220/380 V

7. Marking of meters

7.1 Nameplates

Every meter shall bear the following information:

- a) manufacturer's name or trade mark and, if required, the place of manufacture;
- b) designation of type (see Sub-clause 3.30) and, if required, space for approval mark;
- c) the number of phases and the number of wires for which the meter is suitable (e.g. single-phase 2-wire, three-phase 3-wire, three-phase 4-wire); these markings may be replaced by the graphical symbols shown in Appendix A;
- d) the serial number and year of manufacture. If the serial number is marked on a plate fixed to the cover, the number is to be marked also on the meter base or frame;
- e) the reference voltage in one of the following forms:
 - the number of elements if more than one, and the voltage at the meter terminals of the voltage circuit(s);
 - the nominal voltage of the system or the secondary voltage of the instrument transformer to which the meter is intended to be connected.

Examples of markings are shown in Table VIII.

TABLE VIII
Voltage marking

Meters	Voltage at the terminals of the voltage circuit(s)	Nominal system voltage
Single-phase 2-wire, 127 V	127 V	127 V
Single-phase 3-wire, 127 V (127 V to the mid-wire)	254 V	254 V
Three-phase 3-wire 2-element, (220 V between phases)	2 x 220 V	3 x 220 V
Three-phase 4-wire 3-element (220 V phase to neutral)	3 x 220 (380) V	3 x 220/380 V

- f) pour compteurs à branchement direct, le courant de base et le courant maximal, par exemple 10-40 A ou 10(40) A pour un compteur dont le courant de base est 10 A et le courant maximal 40 A;

pour compteurs à branchement derrière transformateur(s) de courant, le courant secondaire assigné du ou des transformateurs, par exemple /5 A; le courant de base et le courant maximal du compteur peuvent être inclus dans la désignation du type, par exemple ABC-1,5-6 ou ABC-1,5(6);

- g) la fréquence de référence en hertz;
- h) la constante du compteur sous la forme : $x \text{ Wh/tr}$ ou $x \text{ tr/kWh}$;
- i) l'indice de classe du compteur, soit par le nombre 0,5 à l'intérieur d'un cercle, soit par le nombre 1 à l'intérieur d'un cercle suivant la classe du compteur, ou par: "Cl. 0,5", "Cl. 1" ou "Cl. 2". En cas d'absence d'indication, le compteur est à considérer comme étant de classe 2;
- j) la température de référence si elle diffère de 23 °C;
- k) le signe du double carré  pour les compteurs à boîtier isolant de classe de protection II.

Les indications des points a), b) et c) peuvent être marquées sur une plaque extérieure fixée au couvercle d'une manière inamovible.

Les indications des points d) à k) doivent figurer sur une plaque signalétique placée de préférence à l'intérieur du compteur et qui peut être, par exemple, fixée sur l'élément indicateur de celui-ci. Elles peuvent être inscrites sur le cadran de celui-ci.

Les indications doivent être indélébiles, facilement visibles et lisibles de l'extérieur.

Si le compteur est d'un type spécial (par exemple s'il est muni d'un dispositif empêchant la marche arrière ou, dans le cas d'un compteur à tarifs multiples, si la tension appliquée aux bobines de commande diffère de la tension de référence), la plaque signalétique ou une plaque séparée doit le spécifier.

Si le compteur est alimenté par des transformateurs de mesure dont la constante du compteur tient compte, on doit indiquer le ou les rapports de transformation de ceux-ci.

Des symboles normalisés peuvent être aussi utilisés (voir Publication 387 de la CEI).

7.2 Schémas de branchement et marquage des bornes

Chaque compteur doit porter de façon indélébile le schéma de branchement. Pour les compteurs polyphasés, ce schéma doit aussi indiquer l'ordre des phases pour lequel le compteur est prévu. Selon accord entre les parties, il est admis de remplacer le schéma par un numéro de référence défini dans la norme nationale.

Si les bornes du compteur comportent des marques, celles-ci doivent être reproduites sur le schéma.

- f) for direct connected meters, the basic current and the maximum current expressed, for example, thus: 10-40 A or 10(40) A for a meter having a basic current of 10 A and a rated maximum current of 40 A;

for transformer operated meters, the rated secondary current of the transformer(s) to which the meter should be connected, for example /5 A; the basic current and the rated maximum current of the meter may be included in the type designation, for example ABC-1.5-6 or ABC-1.5(6);

- g) the reference frequency in hertz,
- h) the constant of the meter in the form: $x \text{ Wh/rev}$ or $x \text{ rev/kWh}$,
- i) the class index of the meter, either by the number 0.5 placed in a circle, or by the number 1 placed in a circle according to the class of the meter, or by: "Cl. 0.5", "Cl. 1" or "Cl. 2". In the absence of marking, the meter shall be regarded as a Class 2 meter,
- j) the reference temperature if different from 23°C ;
- k) the sign of double square  for insulating encased meters of protective Class II.

Information under Items a), b) and c) may be marked on an external plate permanently attached to the meter cover.

Information under Items d) to k) shall be marked on a nameplate preferably placed within the meter and which may, for example, be attached to the meter register. The information may be marked on the meter dial.

The marking shall be indelible, distinct and legible from outside the meter.

If the meter is of a special type (e.g. provided with a reversal-preventing device or, in the case of a multi-rate meter, if the voltage of the change-over magnet differs from the reference voltage), this shall be specified on the nameplate or on a separate plate.

If the meter registers energy through instrument transformers of which account is taken in the meter constant, the transformation ratio(s) shall be marked.

Standard symbols may also be used (see IEC Publication 387).

7.2 Connection diagrams and terminal marking

Every meter shall be indelibly marked with a diagram of connections. For polyphase meters, this diagram shall also show the phase sequence for which the meter is intended. Subject to agreement between the parties, it may be permissible to replace the connection diagram by an identification figure in accordance with national standards.

If the meter terminals are marked, this marking shall appear on the diagram.

8. Précision

8.1 Conditions à respecter pour les essais

- a) Le compteur doit être muni de son couvercle.
- b) Dans le cas d'éléments indicateurs à rouleaux, seul le rouleau tournant le plus vite doit être en prise.
- c) Avant tout essai, les circuits de tension doivent avoir été alimentés pendant au moins:
 - 4 h pour les compteurs de la classe 0,5;
 - 2 h pour les compteurs de la classe 1;
 - 1 h pour les compteurs de la classe 2.

Les courants de mesure doivent être réglés par valeurs progressivement croissantes ou décroissantes et appliqués, pour chaque valeur, pendant un temps suffisant pour obtenir les conditions de stabilité thermique qui correspondent à une vitesse de rotation constante du rotor;

- d) en plus, pour les compteurs polyphasés:
 - l'ordre des phases doit être celui indiqué sur le schéma de branchement;
 - les tensions et les courants doivent être pratiquement équilibrés (voir tableau IX).

TABLEAU IX
Tensions et courants équilibrés

Compteurs polyphasés	Classe du compteur		
	0,5	1	2
Chacune des <i>tensions</i> simples ou composées ne doit pas différer de la moyenne des tensions correspondantes de plus de	$\pm 0,5\%$	$\pm 1\%$	$\pm 1\%$
Chacun des <i>courants</i> dans les conducteurs ne doit pas différer de la moyenne des courants de plus de	$\pm 1\%$	$\pm 2\%$	$\pm 2\%$
Les <i>déphasages</i> présentés par chacun de ces courants avec la tension étoilée correspondante ne doivent pas différer entre eux, quel que soit le facteur de puissance, de plus de	2°	2°	2°

8. Accuracy

8.1 Conditions under which the tests shall be carried out

- a) The meter cover shall be in position.
- b) For drum-type registers, only the most rapidly moving drum shall be turning.
- c) Before any tests are made, the voltage circuits shall have been energized for at least:
 - 4 h for Class 0.5 meters,
 - 2 h for Class 1 meters,
 - 1 h for Class 2 meters,

and the measuring currents shall be set progressively to increasing or decreasing values and the current circuits shall be energized at each value for a sufficient time to obtain thermal stability with corresponding constant speed of rotation;

- d) in addition, for polyphase meters:
 - the phase sequence shall be as marked on the diagram of connections;
 - the voltages and currents shall be substantially balanced (see Table IX).

TABLE IX
Voltage and current balance

Polyphase meters	Class of meter		
	0.5	1	2
Each of the <i>voltages</i> between line and neutral or between any two lines shall not differ from the average corresponding voltage by more than	$\pm 0.5\%$	$\pm 1\%$	$\pm 1\%$
Each of the <i>currents</i> in the conductors shall not differ from the average current by more than	$\pm 1\%$	$\pm 2\%$	$\pm 2\%$
The phase <i>displacements</i> of each of these currents from the corresponding line-to-neutral voltage, irrespective of the power-factor, shall not differ from each other by more than	2°	2°	2°

TABLEAU X
Conditions de référence

Grandeurs d'influence	Valeurs de référence	Tolérances admises pour compteurs de classe		
		0,5	1	2
Température ambiante	Température de référence ou en l'absence d'indication, 23 °C (1)	±1 °C	±2 °C	±2 °C
Position de fonctionnement	Position verticale de fonctionnement (2)	±0,5°	±0,5°	±0,5°
Tension	Tension de référence	±0,5%	±1,0%	±1,0%
Fréquence	Fréquence de référence	±0,2%	±0,3%	±0,5%
Forme d'onde	Tension et courants sinusoïdaux	Facteur de distorsion inférieur à		
		2%	2%	3%
Induction magnétique d'origine extérieure à la fréquence de référence	Induction magnétique nulle	Valeur de l'induction qui ne provoque pas une variation de l'erreur l'erreur relative supérieure à (3)		
		0,1%	0,2%	0,3%
(1) Si les essais sont effectués à une température différente de la température de référence, y compris les tolérances admises, les résultats doivent être corrigés en appliquant le coefficient de température approprié du compteur. (2) <i>Détermination de la position verticale de fonctionnement</i> (voir paragraphe 5.2). Il convient que la construction et l'assemblage du compteur soient tels que la position verticale correcte soit assurée (dans les deux plans verticaux perpendiculaires "avant-arrière" et "gauche-droite") quand: a) le socle du compteur est appliqué contre une paroi verticale et b) une arête de référence (telle que l'arête inférieure de la plaque à bornes) ou une ligne de référence marquée sur le compteur est horizontale.				

(Suite du tableau en page 56)

TABLE X
Reference conditions

Influence quantity	Reference value	Permissible tolerances for meters of Class		
		0.5	1	2
Ambient temperature	Reference temperature or in its absence, 23 °C (1)	±1 °C	±2 °C	±2 °C
Working position	Vertical working position (2)	±0.5°	±0.5°	±0.5°
Voltage	Reference voltage	±0.5%	±1.0%	±1.0%
Frequency	Reference frequency	±0.2%	±0.3%	±0.5%
Waveform	Sinusoidal voltage and current	Distortion factor less than		
		2%	2%	3%
Magnetic induction of external origin at the reference frequency	Magnetic induction equal to zero	Induction value which causes a variation of error not greater than (3)		
		0.1%	0.2%	0.3%
(1) If the tests are made at a temperature other than the reference temperature, including permissible tolerances, the results shall be corrected by applying the appropriate temperature coefficient of the meter. (2) <i>Determination of the vertical working position</i> (see Sub-clause 5.2) The construction and assembly of the meter should be such that the correct vertical position is ensured (in both the front-to-back and left-to-right vertical planes) when: a) the base of the meter is supported against a vertical wall, and b) a reference edge (such as the lower edge of the terminal block) or a reference line marked on the meter case is horizontal.				

(Table continued on page 57)

TABLEAU X (fin)

(3) La méthode d'essai pour effectuer cette vérification consiste:

- a) pour un compteur *monophasé*, à déterminer les erreurs d'abord avec le compteur normalement branché au réseau, puis après avoir inversé les connexions des circuits de courant et de tension. La moitié de la différence entre les deux erreurs est la valeur de la variation d'erreur. Comme la phase du champ extérieur n'est pas connue, le contrôle doit être effectué à $0,1 I_b$ avec un facteur de puissance égal à l'unité et à $0,2 I_b$ avec un facteur de puissance égal à 0,5.
- b) pour un compteur *triphasé*, à faire trois mesures à $0,1 I_b$, avec un facteur de puissance égal à l'unité; après chaque mesure, les connexions aux circuits de courant et de tension sont permutées de 120° , sans changer la séquence des phases. La plus grande des différences entre chacune des erreurs ainsi mesurées et leur moyenne est la valeur de la variation d'erreur.

8.2 Limites des erreurs

Le compteur étant placé dans les conditions de référence indiquées au paragraphe 8.1, les erreurs en pourcentage ne doivent pas dépasser les limites indiquées selon la classe de précision dans les tableaux XI et XII.

TABLEAU XI

*Limites des erreurs en pourcentage
(compteurs monophasés et compteurs polyphasés avec charges équilibrées)*

Valeur du courant	Facteur de puissance	Limites des erreurs en pourcentage pour compteurs de classe		
		0,5	1	2
$0,05 I_b$	1	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
De $0,1 I_b$ à $I_{\max}$	1	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$0,1 I_b$	0,5 inductif 0,8 capacitif	$\pm 1,3$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 1,5$	$\pm 2,5$ -
De $0,2 I_b$ à $I_{\max}$	0,5 inductif 0,8 capacitif	$\pm 0,8$ $\pm 0,8$	$\pm 1,0$ $\pm 1,0$	$\pm 2,0$ -
Sur demande spéciale de l'utilisateur: de $0,2 I_b$ à I_b	0,25 inductif 0,5 capacitif	$\pm 2,5$ $\pm 1,5$	$\pm 3,5$ $\pm 2,5$	- -

TABLE X (concluded)

(3) The test consists of:

- a) for a *single-phase* meter, determining the errors at first with the meter normally connected to the mains and then after inverting the connections to the current circuits as well as to the voltage circuits. Half of the difference between the two errors is the value of the variation of error. Because of the unknown phase of the external field, the test has to be made at $0.1 I_b$ at unity power-factor and $0.2 I_b$ at 0.5 power-factor.
- b) for a *three-phase* meter, making three measurements at $0.1 I_b$ at unity power-factor, after each of which the connections to the current circuits and to the voltage circuits are changed over 120° , while the phase sequence is not altered. The greatest difference between each of the errors so determined and their average value is the value of the variation of error.

8.2 Limits of errors

When the meter is under the reference conditions given in Sub-clause 8.1, the percentage errors shall not exceed the limits for the relevant accuracy class given in Tables XI and XII.

TABLE XI

Percentage error limits

(single-phase meters and polyphase meters with balanced loads)

Value of current	Power factor	Percentage error limits for meters of Class		
		0.5	1	2
$0.05 I_b$	1	± 1.0	± 1.5	± 2.5
From $0.1 I_b$ to $I_{\max}$	1	± 0.5	± 1.0	± 2.0
$0.1 I_b$	0.5 lagging	± 1.3	± 1.5	± 2.5
	0.8 leading	± 1.3	± 1.5	-
From $0.2 I_b$ to $I_{\max}$	0.5 lagging	± 0.8	± 1.0	± 2.0
	0.8 leading	± 0.8	± 1.0	-
When specially requested by the user: from $0.2 I_b$ to I_b	0.25 lagging	± 2.5	± 3.5	-
	0.5 leading	± 1.5	± 2.5	-

TABLEAU XII

*Limites des erreurs en pourcentage
(compteurs polyphasés, sous tensions polyphasées équilibrées,
avec une seule charge monophasée)*

Valeur du courant	Facteur de puissance de l'élément correspondant	Limites des erreurs en pourcentage pour compteurs de classe		
		0,5	1	2
De $0,2 I_b$ à I_b	1	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$
$0,5 I_b$	0,5 inductif	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	-
I_b	0,5 inductif	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$
De I_b à I_{max}	1	-	-	$\pm 4,0$

Au courant de base et avec un facteur de puissance égal à l'unité, la différence entre l'erreur du compteur avec une seule charge monophasée et l'erreur du compteur avec les charges polyphasées équilibrées ne doit pas excéder, respectivement 1%, 1,5% et 2,5% pour les compteurs des classes 0,5, 1 et 2.

Note. - L'essai de conformité au tableau XII devra être répété successivement sur chacun des éléments moteurs.

8.3 Vérification de la constante du compteur

On doit vérifier que le rapport entre le nombre de tours du rotor et les indications de l'élément indicateur est correct.

8.4 Interprétation des résultats de mesure

Certains résultats de mesure peuvent se trouver hors des limites indiquées dans les tableaux XI et XII du fait des incertitudes de mesurage et d'autres paramètres pouvant influencer les mesures. Cependant, si un seul déplacement de l'axe des abscisses parallèlement à lui-même, d'une valeur inférieure à celles indiquées dans le tableau XIII, permet de ramener tous les résultats de mesure à l'intérieur des limites indiquées dans les tableaux XI et XII, le type du compteur doit être considéré comme acceptable.

TABLE XII

*Percentage error limits
(polyphase meters carrying a single-phase load, but with balanced
polyphase voltages applied to voltage circuits)*

Value of current	Power-factor of the relevant element	Percentage error limits for meters of Class		
		0.5	1	2
From $0.2 I_b$ to I_b	1	± 1.5	± 2.0	± 3.0
$0.5 I_b$	0.5 lagging	± 1.5	± 2.0	-
I_b	0.5 lagging	± 1.5	± 2.0	± 3.0
From I_b to I_{max}	1	-	-	± 4.0

The difference between the percentage error when the meter is carrying a single-phase load at basic current and unity power-factor and the percentage error when the meter is carrying a balanced poly-phase load at basic current and unity power-factor, shall not exceed 1%, 1.5% and 2.5% for meters of Classes 0.5, 1 and 2 respectively.

Note.- When testing for compliance with Table XII, the test current should be applied to each element in sequence.

8.3 Test of meter constant

It shall be verified that the ratio between the number of revolutions of the meter rotor and the indication of the register is correct.

8.4 Interpretation of test results

Certain test results may fall outside the limits indicated in Tables XI and XII, owing to uncertainties of measurements and other parameters capable of influencing the measurements. However, if by one displacement of the zero line parallel to itself by no more than the limits indicated in Table XIII all the test results are brought within the limits indicated in Tables XI and XII, the meter type shall be considered acceptable.

TABLEAU XIII

Interprétation des résultats de mesure

	Classe du compteur		
	0,5	1	2
Déplacement admissible de l'axe des abscisses (%)	0,3	0,5	1,0

8.5 Effet des grandeurs d'influence

Lors de la détermination des effets d'une seule grandeur d'influence, les conditions et les valeurs de toutes les autres grandeurs d'influence doivent être celles indiquées au paragraphe 8.1.

Les grandeurs d'influence qui ont été prises en considération pour déterminer les conditions de référence ci-dessus et pour évaluer leurs effets sur les résultats des différents essais, sont les suivantes:

- température ambiante,
- position de fonctionnement,
- tension,
- fréquence,
- forme d'onde,
- induction magnétique d'origine extérieure.

8.5.1 Influence de la température ambiante

Le coefficient moyen de température, pour une température donnée, doit être déterminé dans une plage de 20 °C, s'étendant environ de 10 °C au-dessus et jusqu'à 10 °C au-dessous de la température choisie. En aucun cas les températures ne doivent être inférieures à 0 °C ni supérieures à 40 °C.

Le coefficient moyen de température doit être déterminé dans tous les cas au moins pour la température de référence et ne doit pas dépasser les valeurs limites indiquées dans le tableau XIV.

TABLEAU XIV

Coefficient de température

Valeur du courant	Facteur de puissance	Coefficient moyen de température (%/°C) pour compteurs de classe		
		0,5	1	2
De $0,1 I_b$ à I_{max}	1	0,03	0,05	0,10
De $0,2 I_b$ à I_{max}	0,5 inductif	0,05	0,07	0,15

TABLE XIII
Interpretation of test results

	Class of meter		
	0.5	1	2
Permissible displacement of the zero line (%)	0.3	0.5	1.0

8.5 *Effect of influence quantities*

When determining the effect of an individual influence quantity, the conditions and the values of all other influence quantities shall be as stated in Sub-clause 8.1.

The influence quantities taken into consideration for fixing the above reference conditions and evaluating their effects on the results of various tests are as follows:

- ambient temperature,
- working position,
- voltage,
- frequency,
- waveform,
- magnetic induction of external origin.

8.5.1 *Influence of ambient temperature*

The determination of the mean temperature coefficient for a given temperature shall be made over a temperature range of 20 °C, 10 °C above and 10 °C below that temperature, but in no case shall the temperature be lower than 0 °C or higher than 40 °C.

The mean temperature coefficient shall in all cases be determined at least for the reference temperature and shall not exceed the limits given in Table XIV.

TABLE XIV
Temperature coefficient

Value of current	Power factor	Mean temperature coefficient (%/°C) for meters of Class		
		0.5	1	2
From 0.1 I_b to I_{max}	1	0.03	0.05	0.10
From 0.2 I_b to I_{max}	0.5 lagging	0.05	0.07	0.15

8.5.2 Autres grandeurs d'influence

TABLEAU XV

Grandeurs d'influence

Ecart de la valeur de la grandeur d'influence par rapport aux conditions de référence	Valeur du courant (charges équilibrées, sauf indication contraire)	Facteur de puissance	Limites des variations d'erreur en pourcentage pour compteurs de classe		
			0,5	1	2
Position oblique 3°	0,05 I_b I_b et I_{max}	1 1	1,5 0,3	2,0 0,4	3,0 0,5
Ecart de tension ±10%	0,1 I_b 0,5 I_{max} 0,5 I_{max}	1 1 0,5 inductif	0,8 0,5 0,7	1,0 0,7 1,0	1,5 1,0 1,5
Ecart de fréquence ±5%	0,1 I_b 0,5 I_{max} 0,5 I_{max}	1 1 0,5 inductif	0,7 0,6 0,8	1,0 0,8 1,0	1,5 1,3 1,5
Induction magnétique d'origine extérieure 0,5 mT (1)	I_b	1	1,5	2,0	3,0
Forme d'onde: 10% d'harmonique 3 en courant (2)	I_b	1	0,5	0,6	0,8
Ordre des phases inverse	De 0,5 I_b à I_{max} 0,5 I_b (charge monophasée)	1 1	1,5 2,0	1,5 2,0	1,5 2,0
Champ magnétique d'un accessoire (3)	0,05 I_b	1	0,3	0,5	1,0
Charge mécanique de l'élément indicateur à tarif simple et à tarifs multiples (4)	0,05 I_b	1	0,8	1,5	2,0

(Pour notes, voir page 64)

8.5.2 Other influence quantities

TABLE XV
Influence quantities

Change in the value of the influence quantities with respect to reference conditions	Value of current (balanced load unless otherwise stated)	Power-factor	Limits of variation in percentage error for meters of Class		
			0.5	1	2
Oblique suspension 3°	$0.05 I_b$ and I_{max}	1 1	1.5 0.3	2.0 0.4	3.0 0.5
Voltage ±10%	$0.1 I_b$ $0.5 I_{max}$ $0.5 I_{max}$	1 1 0.5 lagging	0.8 0.5 0.7	1.0 0.7 1.0	1.5 1.0 1.5
Frequency ±5%	$0.1 I_b$ $0.5 I_{max}$ $0.5 I_{max}$	1 1 0.5 lagging	0.7 0.6 0.8	1.0 0.8 1.0	1.5 1.3 1.5
Magnetic induction of external origin 0.5 mT (1)	I_b	1	1.5	2.0	3.0
Waveform: 10% of third harmonic in the current (2)	I_b	1	0.5	0.6	0.8
Reversed phase sequence	From $0.5 I_b$ to I_{max} $0.5 I_b$ (single-phase load)	1 1	1.5 2.0	1.5 2.0	1.5 2.0
Magnetic field of an accessory (3)	$0.05 I_b$	1	0.3	0.5	1.0
Mechanical load of either single or multi-rate register (4)	$0.05 I_b$	1	0.8	1.5	2.0

(See notes on page 65)