

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62053-11

Première édition
First edition
2003-01

**Equipement de comptage de l'électricité (c.a.) –
Prescriptions particulières –**

**Partie 11:
Compteurs électromécaniques d'énergie active
(classes 0,5, 1 et 2)**

**Electricity metering equipment (a.c.) –
Particular requirements –**

**Part 11:
Electromechanical meters for active energy
(classes 0,5, 1 and 2)**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 62053-11:2003

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62053-11

Première édition
First edition
2003-01

**Equipement de comptage de l'électricité (c.a.) –
Prescriptions particulières –**

**Partie 11:
Compteurs électromécaniques d'énergie active
(classes 0,5, 1 et 2)**

**Electricity metering equipment (a.c.) –
Particular requirements –**

**Part 11:
Electromechanical meters for active energy
(classes 0,5, 1 and 2)**

© IEC 2003 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

N

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
1 Domaine d'application.....	8
2 Références normatives	8
3 Termes et définitions	8
4 Valeurs électriques normales	10
5 Prescriptions mécaniques	10
5.1 Généralités	10
5.2 Elément indicateur (ou minuterie)	10
5.3 Sens de rotation et marquage du rotor	10
6 Conditions climatiques	10
7 Prescriptions électriques.....	6
7.1 Consommation.....	10
7.2 Influence des surintensités de courte durée	12
7.3 Influence de l'échauffement propre	14
7.4 Essai à la tension alternative	14
8 Prescriptions métrologiques	18
8.1 Limites des erreurs dues à la variation du courant	18
8.2 Limites des erreurs dues aux grandeurs d'influence.....	18
8.3 Essai de condition de démarrage et marche à vide	22
8.4 Constante du compteur	22
8.5 Condition d'essai de précision	22
8.6 Interprétation des résultats de mesure	26
9 Organes de réglage	26
Tableau 1 – Puissance absorbée dans le circuit de tension.....	12
Tableau 2 – Puissance absorbée dans le circuit de courant	12
Tableau 3 – Variations dues aux surintensités de courte durée	14
Tableau 4 – Variations dues à l'échauffement propre	14
Tableau 5 – Essais à la tension alternative	16
Tableau 6 – Limites des erreurs en pourcentage (compteurs monophasés et compteurs polyphasés avec charges équilibrées).....	18
Tableau 7 – Limites des erreurs en pourcentage (compteurs polyphasés sous tensions polyphasées équilibrées avec une seule charge monophasée).....	18
Tableau 8 – Grandeurs d'Influence.....	20
Tableau 9 – Courant de démarrage	22
Tableau 10 – Equilibre des tensions et courants	24
Tableau 11 – Conditions de référence	24
Tableau 12 – Interprétation des résultats de mesure	26
Tableau 13 – Plages minimales de réglage	28

CONTENTS

FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
1 Scope	9
2 Normative references.....	9
3 Terms and definitions	9
4 Standard electrical values.....	11
5 Mechanical Requirements.....	11
5.1 General	11
5.2 Register (counting mechanism).....	11
5.3 Direction of rotation and marking of the rotor	11
6 Climatic conditions.....	11
7 Electrical requirements	11
7.1 Power consumption	11
7.2 Influence of short-time overcurrents.....	13
7.3 Influence of self-heating	15
7.4 AC voltage test.....	15
8 Accuracy requirements	19
8.1 Limits of error due to variation of the current	19
8.2 Limits of error due to influence quantities	19
8.3 Test of starting and no-load condition.....	23
8.4 Meter constant.....	23
8.5 Accuracy test conditions	23
8.6 Interpretation of test results.....	27
9 Adjustment	27
Table 1 – Power consumption in voltage circuits	13
Table 2 – Power consumption in current circuits.....	13
Table 3 – Variations due to short-time overcurrents	15
Table 4 – Variations due to self-heating	15
Table 5 – AC voltage tests	17
Table 6 – Percentage error limits (single-phase meters and polyphase meters with balanced loads).....	19
Table 7 – Percentage error limits (polyphase meters carrying a single-phase load, but with balanced polyphase voltages applied to voltage circuits).....	19
Table 8 – Influence quantities	21
Table 9 – Starting current.....	23
Table 10 – Voltage and current balance	25
Table 11 – Reference conditions	25
Table 12 – Interpretation of test results	27
Table 13 – Minimum range of adjustment	29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉQUIPEMENT DE COMPTAGE DE L'ÉLECTRICITÉ (CA) – PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES –

Partie 11: Compteurs électromécaniques d'énergie active (classes 0,5, 1 et 2)

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes Internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la norme nationale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62053-11 a été établie par le comité d'études 13 de la CEI: Equipements de mesure de l'énergie électrique et de commande des charges.

Cette norme ainsi que la CEI 62052-11 annulent et remplacent la deuxième édition de la CEI 60521 (1988), dont elles constituent une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
13/1287/FDIS	13/1293/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2012. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICITY METERING EQUIPMENT (AC) –
PARTICULAR REQUIREMENTS –****Part 11: Electromechanical meters for active energy
(classes 0,5, 1 and 2)**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, express as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62053-11 has been prepared by IEC technical committee 13: Equipment for electrical energy measurement and load control.

This standard together with IEC 62052-11 cancels and replaces IEC 60521 second edition published in 1988 and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
13/1287/FDIS	13/1293/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2012. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 62053 doit être utilisée avec les parties appropriées suivantes de la série des normes CEI 62052, CEI 62053 et CEI 62059, Equipement de comptage de l'électricité:

- 62052-11:2003, *Equipement de comptage de l'électricité (c.a.) – Prescriptions générales, essais et conditions d'essai – Partie 11: Equipement de comptage*

- 62053-21:2003, *Equipement de comptage de l'électricité (c.a.) – Prescriptions particulières – Partie 21: Compteurs statiques d'énergie active (classes 1 et 2)*
Remplace les prescriptions particulières de la CEI 61036 éd. 2, 2000
- 62053-22:2003, *Equipement de comptage de l'électricité (c.a.) – Prescriptions particulières – Partie 22: Compteurs statiques d'énergie active (classes 0,2S et 0,5S)*
Remplace les prescriptions particulières de la CEI 60687 éd. 2, 1992
- 62053-23:2003, *Equipement de comptage de l'électricité (c.a.) – Prescriptions particulières – Partie 23: Compteurs statiques d'énergie réactive (classes 2 et 3)*
Remplace les prescriptions particulières de la CEI 61268 éd. 1, 1995
- 62053-31:1998, *Equipement de comptage de l'électricité (c.a.) – Prescriptions particulières – Partie 31: Dispositifs de sortie d'impulsions pour compteurs électromécaniques et électroniques (seulement deux fils)*
- 62053-61:1998, *Equipement de comptage de l'électricité (c.a.) – Prescriptions particulières – Partie 61: Puissance absorbée et prescriptions de tension*
- 62059-11:2002, *Equipements de comptage de l'électricité – Sécurité de fonctionnement – Partie 11: Concepts généraux*
- 62059-21:2002, *Equipements de comptage de l'électricité – Sécurité de fonctionnement – Partie 21: Collecte des données de sécurité de fonctionnement des compteurs à partir du terrain*

Cette partie est une norme concernant les essais de type de compteurs d'électricité. Elle couvre les prescriptions particulières valables pour les « compteurs normaux » utilisés à l'intérieur et à l'extérieur, en grande quantité, dans le monde entier. Elle ne traite pas les exécutions spéciales (élément de mesure et affichage dans des boîtiers séparés).

La présente norme est prévue pour être utilisée conjointement avec la CEI 62052-11. Chaque exigence de cette norme prime sur celle de la CEI 62052-11, quand elle a déjà été traitée dans la CEI 62052-11.

La présente norme fait la distinction:

- entre compteurs de classe de précision 0,5, de classe de précision 1 et de classe de précision 2;
- entre compteurs avec classe de protection I et II;
- entre compteurs pour usage en réseaux équipés ou non de neutraliseurs de défauts de terre.

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

INTRODUCTION

This part of IEC 62053 is to be used with the following relevant parts of the IEC 62052, IEC 62053 and IEC 62059 series, Electricity metering equipment:

- IEC 62052-11:2003, *Electricity metering equipment (a.c.) – General requirements, tests and test conditions – Part 11: Metering equipment*
- IEC 62053-21:2003, *Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 21: Static meters for active energy (classes 1 and 2)*
Replaces particular requirements of IEC 61036: 2000 (2nd edition)
- IEC 62053-22:2003, *Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 22: Static meters for active energy (classes 0,2 S and 0,5 S)*
Replaces particular requirements of IEC 60687: 1992 (2nd edition)
- IEC 62053-23:2002, *Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 23: Static meters for reactive energy (classes 2 and 3)*
Replaces particular requirements of IEC 61268: 1995 (1st edition)
- IEC 62053-31:1998, *Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 31: Pulse output devices for electromechanical and electronic meters (two wires only)*
- IEC 62053-61:1998, *Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 61: Power consumption and voltage requirements*
- IEC 62059-11:2002, *Electricity metering equipment (a.c.) – Dependability – Part 11: General concepts*
- IEC 62059-21:2002, *Electricity metering equipment (a.c.) – Dependability – Part 21: Collection of meter dependability data from the field*

This part is a standard for type testing electricity meters. It covers the particular requirements for meters, being used indoors and outdoors in large quantities world-wide. It does not deal with special implementations (such as metering-part and/or displays in separate housings).

This standard is intended to be used in conjunction with IEC 62052-11. When any requirement in this standard concerns an item already covered in IEC 62052-11, the requirements of this standard take precedence over the requirements of IEC 62052-11.

This standard distinguishes:

- between accuracy class index 0,5, accuracy class index 1 and accuracy class index 2 meters;
- between protective class I and protective class II meters;
- between meters for use in networks equipped with or without earth fault neutralizers.

The test levels are regarded as minimum values that provide for the proper functioning of the meter under normal working conditions. For special application, other test levels might be necessary and should be agreed on between the user and the manufacturer.

ÉQUIPEMENT DE COMPTAGE DE L'ÉLECTRICITÉ (CA) – PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES –

Partie 11: Compteurs électromécaniques d'énergie active (classes 0,5, 1 et 2)

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62053 est applicable uniquement aux compteurs électromécaniques d'énergie active neufs des classes de précision 0,5, 1 et 2, destinés à la mesure de l'énergie électrique active en courant alternatif sur les réseaux électriques en 50 Hz et 60 Hz, et à leurs essais de type.

Elle n'est applicable qu'aux compteurs électromécaniques d'énergie active de types intérieur et extérieur constitués d'un élément de mesure et d'un (des) élément(s) indicateur(s) rassemblés dans un même boîtier. Elle s'applique également à (aux) l'indicateur(s) de fonctionnement et au(x) dispositif(s) de contrôle. Si le compteur a un élément de mesure pour plusieurs types d'énergie (compteurs à énergie multiple), ou si d'autres éléments fonctionnels comme indicateurs de maximum, éléments indicateurs tarifaires électroniques, horloges de contact, récepteurs de télécommande centralisée, interfaces de communication de données etc. sont encastrés dans le boîtier du compteur, les normes relatives à ces éléments sont applicables.

Elle n'est pas applicable:

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

En ce qui concerne les essais d'acceptation, la CEI 60514 en donne les éléments de base.

L'aspect d'endurance est l'objet des normes de la série CEI 62059.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60514:1975, *Contrôle de réception des compteurs à courant alternatif de la classe 2*

CEI 60736:1982, *Équipement d'étalonnage de compteurs d'énergie électrique*

CEI 62052-11:2003, *Équipement de comptage de l'électricité (c.a.) – Prescriptions générales, essais et conditions d'essai – Partie 11: Équipement de comptage*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 62052-11 s'appliquent.

ELECTRICITY METERING EQUIPMENT (AC) – PARTICULAR REQUIREMENTS –

Part 11: Electromechanical meters for active energy (classes 0,5, 1 and 2)

1 Scope

This part of IEC 62053 applies only to newly manufactured electromechanical watt-hour meters of accuracy classes 0,5, 1 and 2, for the measurement of alternating current electrical active energy in 50 Hz or 60 Hz networks and it applies to their type tests only.

It applies only to electromechanical watt-hour meters for indoor and outdoor application consisting of a measuring element and register(s) enclosed together in a meter case. It also applies to operation indicator(s) and test output(s). If the meter has a measuring element for more than one type of energy (multi-energy meters), or when other functional elements, like maximum demand indicators, electronic tariff registers, time switches, ripple control receivers, data communication interfaces, etc. are enclosed in the meter case, then the relevant standards for these elements also apply.

It does not apply to:

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

Regarding acceptance tests, a basic guideline is given in IEC 60514.

The dependability aspect is covered by the documents of the IEC 62059 series.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60514:1975, *Acceptance inspection of Class 2 alternating-current watt-hour meters*

IEC 60736:1982, *Testing equipment for electrical energy meters*

IEC 62052-11:2003, *Electricity metering equipment (a.c.) – General requirements, tests and test conditions – Part 11: Metering equipment*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 62052-11 apply.

4 Valeurs électriques normales

Les valeurs données dans la CEI 62052-11 s'appliquent.

5 Prescriptions mécaniques

En plus des prescriptions mécaniques de la CEI 62052-11, les compteurs électromécaniques doivent satisfaire aux prescriptions suivantes.

5.1 Généralités

Le boîtier d'un compteur électromécanique d'énergie active doit être construit de telle 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 aussi note 2 du Tableau 11).

5.2 Élément indicateur (ou minuterie)

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

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.

5.3 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 Conditions climatiques

Les conditions données dans la CEI 62052-11 s'appliquent.

7 Prescriptions électriques

En plus des prescriptions électriques de la CEI 62052-11, les compteurs électromécaniques doivent satisfaire aux prescriptions suivantes.

7.1 Consommation

La consommation dans le circuit de tension et le circuit de courant doit être déterminée aux conditions de référence données en 8.5, à l'aide de toute méthode appropriée. L'erreur maximale totale mesurée de la consommation ne doit pas excéder 5 %.

4 Standard electrical values

The values given in IEC 62052-11 apply.

5 Mechanical requirements

In addition to the mechanical requirements in IEC 62052-11, electromechanical meters shall fulfil the following requirements.

5.1 General

The case of an electromechanical watt-hour meter shall be so constructed that, if mounted according to the manufacturer's instructions, the meter shall not deviate by more than $0,5^\circ$ in all directions from its vertical position (see also note 2 of Table 11).

5.2 Register (counting mechanism)

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

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 kilowatthours, 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.

5.3 Direction of rotation and marking of the rotor

The edge of the rotor nearest to 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 Climatic conditions

The conditions given in IEC 62052-11 apply.

7 Electrical requirements

In addition to the electrical requirements in IEC 62052-11, meters shall fulfil the following requirements.

7.1 Power consumption

The power consumption in the voltage and current circuit shall be determined at reference conditions given in 8.5 by any suitable method. The overall maximum error of the measurement of the power consumption shall not exceed 5 %.

7.1.1 Circuits de tension

La puissance active et la puissance apparente absorbées par chaque circuit de tension, sous la tension de référence, à la fréquence de référence et à la température de référence, ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Puissance absorbée dans le circuit de tension

Compteurs	Classe du compteur	
	0,5 et 1	2
Monophasés et polyphasés	3 W et 12 VA	2 W et 10 VA
NOTE Pour adapter les transformateurs de tension aux compteurs, il convient que le constructeur de compteurs précise si la charge est inductive ou capacitive (seulement pour compteurs alimentés par transformateurs).		

7.1.2 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 2.

La puissance apparente absorbée par chaque circuit de courant d'un compteur alimenté par un transformateur de courant ne doit pas dépasser la valeur indiquée dans le Tableau 2 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 2 – Puissance absorbée dans le circuit de courant

Compteurs	Courant de base I_b	Classe du compteur		
		0,5	1	2
Monophasés et polyphasés	<30 A	6,0 VA	4,0 VA	2,5 VA
	≥30 A	10,0 VA	6,0 VA	4,0 VA
NOTE 1 Le courant secondaire assigné 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 normalisées des courants secondaires maximaux sont égales à 120 %, 150 % et 200 % du courant secondaire assigné.				
NOTE 2 Pour adapter les transformateurs de courant aux compteurs, il convient que le constructeur de compteurs précise si la charge est inductive ou capacitive (seulement pour compteurs alimentés par transformateurs).				

7.2 Influence des surintensités de courte durée

Les surintensités de courte durée ne doivent pas détériorer le compteur. Dès le retour dans les conditions initiales, le compteur doit fonctionner correctement et les variations d'erreur ne doivent pas excéder les valeurs du Tableau 3. On doit laisser celui-ci au repos pendant le temps suffisant pour qu'il puisse retrouver la température initiale avec le ou les circuits de tension alimentés (environ 1 h).

Le circuit d'essai doit être pratiquement non inductif et l'essai doit être réalisé phase par phase pour les compteurs polyphasés.

a) Compteurs à branchement direct

Ces compteurs doivent être capables de supporter une impulsion de courant dont la valeur de crête est égale à $50 I_{\max}$ avec une tolérance relative de +0 % à –10 % (ou au plus 7 000 A) et qui conserve une valeur supérieure à $25 I_{\max}$ avec une tolérance relative de +0 % à –10 % (ou au plus 3 500 A) pendant 1 ms.

NOTE 1 Un courant de choc peut être obtenu, par exemple, par une décharge de condensateur ou du réseau, par une commande à thyristors.

NOTE 2 $I_{\max}$ est la valeur efficace du courant maximal du compteur.

7.1.1 Voltage circuits

The active and apparent power consumption in each voltage circuit of a meter at reference voltage, reference temperature and reference frequency shall not exceed the values shown in Table 1.

Table 1 – Power consumption in voltage circuits

Meters	Class of meter	
	0,5 and 1	2
Single-phase and polyphase	3 W and 12 VA	2 W and 10 VA
NOTE In order to match voltage transformers to meters, the meter manufacturer should state whether the burden is inductive or capacitive (for transformer operated meters only).		

7.1.2 Current circuits

The apparent power taken by each current circuit of a direct connected meter at basic current, reference frequency and reference temperature shall not exceed the values shown in Table 2.

The apparent power taken by each current circuit of a meter connected through a current transformer shall not exceed the value shown in Table 2 at a current value that equals the rated secondary current of the corresponding transformer, at reference temperature and reference frequency of the meter.

Table 2 – Power consumption in current circuits

Meters	Basic current I_b	Class of meter		
		0,5	1	2
Single-phase and polyphase	<30 A	6,0 VA	4,0 VA	2,5 VA
	≥30 A	10,0 VA	6,0 VA	4,0 VA
NOTE 1 The rated secondary current is the value of the secondary current indicated on the current transformer, on which the performance of the transformer is based. Standard values of maximum secondary current are 120%, 150 % and 200 % of the rated secondary current.				
NOTE 2 In order to match current transformers to meters, the meter manufacturer should state whether the burden is inductive or capacitive (for transformer operated meters only).				

7.2 Influence of short-time overcurrents

Short-time overcurrents shall not damage the meter. The meter shall perform correctly when back to its initial working condition and the variation of error shall not exceed the values shown in Table 3. The meter shall be allowed to return to the initial temperature with the voltage circuit(s) energized (about 1 h).

The test circuit shall be practically non-inductive and the test shall be performed for polyphase meters phase-by-phase.

a) Meter for direct connection

The meter shall be able to carry an impulse current whose peak value equals $50 I_{\max}$ with a relative tolerance of + 0 % to –10 % (or 7 000 A, whichever is less) and which remains over $25 I_{\max}$ with a relative tolerance of + 0 % to –10 % (or 3 500 A, whichever is less) during 1 ms.

NOTE 1 An impulse current can be obtained, for example, by a capacitor discharge or thyristor control of the mains supply.

NOTE 2 $I_{\max}$ is the r.m.s. value of the meter's maximum current.

b) Compteurs alimentés par transformateurs d'intensité

Ces compteurs doivent être capables de supporter pendant 0,5 s un courant égal à $20 I_{\max}$ avec une tolérance relative de +0 % à –10 %.

NOTE Pour l'essai aux compteurs ayant des contacts dans les circuits de courant, voir les normes appropriées.

Tableau 3 – Variations dues aux surintensités de courte durée

Compteurs	Valeur du courant	Facteur de puissance	Limites des variations d'erreur en pourcentage pour compteurs de classe		
			0,5	1	2
A branchement direct	I_b	1	–	1,5	1,5
Alimentés par transformateurs de courant	I_n	1	0,3	0,5	1,0

7.3 Influence de l'échauffement propre

La variation de l'erreur due à l'échauffement propre ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 4.

Tableau 4 – Variations dues à l'échauffement propre

Valeur du courant	Facteur de puissance	Limites des variations d'erreur en pourcentage pour compteurs de classe		
		0,5	1	2
$I_{\max}$	1	0,5	0,7	1,0
	0,5 inductif	0,7	1,0	1,5

L'essai doit être effectué comme suit: après que les circuits de tension aient été alimentés à la tension de référence pendant au moins 4 h pour la classe 0,5, 2 h pour la classe 1 et 1 h pour la classe 2, sans aucun courant dans les circuits de courant, le courant maximal doit être appliqué sur les circuits de courant. L'erreur du compteur doit être mesurée sous facteur de puissance égal à l'unité, immédiatement après la mise en service et ensuite à intervalles suffisamment courts afin de permettre un tracé correct de la courbe de variation d'erreur en fonction du temps. L'essai doit être poursuivi pendant au moins 1 h et, en tout cas, jusqu'à ce que la variation relevée sur une durée de 20 min ne dépasse pas 0,2 %.

Le même essai doit être ensuite effectué sous facteur de puissance 0,5 (inductif).

Le câble utilisé pour l'alimentation du compteur doit avoir une longueur d'1 m et une section assurant une densité de courant comprise entre 3,2 A/mm² et 4 A/mm².

7.4 Essai à la tension alternative

Les essais à la tension alternative doivent être effectués conformément au Tableau 5.

La tension d'essai 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. Pour les essais par rapport à la masse, les circuits auxiliaires dont la tension de référence est inférieure ou égale à 40 V doivent être reliés à la masse.

Pendant cet essai, aucun contournement ou amorçage ni aucune perforation ne doivent se produire.

b) Meter for connection through current transformer

The meter shall be able to carry for 0,5 s a current equal to $20 I_{\max}$ with a relative tolerance of +0 % to –10 %.

NOTE For testing of meters having contacts in the current circuits, see appropriate standards.

Table 3 – Variations due to short-time overcurrents

Meters for	Value of current	Power factor	Limits of variations in percentage error for meters of class		
			0,5	1	2
Direct connection	I_b	1	–	1,5	1,5
Connection through current transformers	I_n	1	0,3	0,5	1,0

7.3 Influence of self-heating

The variation of error due to self-heating shall not exceed the values given in Table 4.

Table 4 – Variations due to self-heating

Value of current	Power factor	Limits of variations in percentage error for meters of class		
		0,5	1	2
$I_{\max}$	1	0,5	0,7	1,0
	0,5 inductive	0,7	1,0	1,5

The test shall be carried out as follows: after the voltage circuits have been energized at reference voltage for at least 4 h for class 0,5, 2 h for class 1 and 1 h for class 2, without any current in the current circuits, the maximum current shall be applied to the current circuits. The meter error shall be measured at unity power factor immediately after the current is applied and then at intervals short enough to allow a correct drawing to be made of the curve of error variation as a function of time. The test shall be carried out for at least 1 h, and in any event until the variation of error during 20 min does not exceed 0,2 %.

The same test shall then be carried out at 0,5 (inductive) power factor.

The cable to be used for energizing the meter shall have a length of 1 m and a cross-section to ensure that the current density is between $3,2 \text{ A/mm}^2$ and 4 A/mm^2 .

7.4 AC voltage test

The a.c. voltage test shall be carried out in accordance with Table 5.

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. For the tests relative to earth, the auxiliary circuits with reference voltage equal to or below 40 V shall be connected to earth.

During this test no flashover, disruptive discharge or puncture shall occur.

Tableau 5 – Essais à la tension alternative

Essai	Valeur efficace de la tension d'essai	Points d'application de la tension d'essai
A)	2 kV pour les essais des points a), b), c), d) et 500 V pour l'essai du point e)	<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.
B)	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).	<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⁾ .
C)	2 kV	<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.
D)	4 kV pour l'essai du point a) 2 kV pour l'essai du point b) 40 V pour l'essai du point 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 bâti et la masse; c) contrôle visuel selon les prescriptions de 5.7 de CEI 62052-11; 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'essai de 2 kV. Les essais de la partie A) 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 en partie A) 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 de la partie D) point d) si le contrôle visuel du point c) ne laisse aucun doute.		

Table 5 – AC voltage tests

Test	Test voltage r.m.s	Points of application of the test voltage
A)	2 kV for tests in Items a), b), c), d) and 500 V for test in Item e)	<i>Tests which may be carried out with the cover and terminal cover removed</i> - between, on the one hand, the <i>frame</i> 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.
B)	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).	<i>Tests which may be carried out with the terminal cover removed, but with the cover in place when it is made of metal</i> 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⁾.
C)	2 kV	<i>Tests to be carried out with the case closed, the cover and terminal cover in place</i> 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.
D)	4 kV for test in Item a) 2 kV for test in Item b) 40 V for test in Item 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 <i>frame</i> and earth; c) a visual inspection for compliance with the conditions of IEC 62052-11, Sub-clause 5.7; 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 part A) 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 part A) 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 part D) Item d) is not necessary, if the test in Item c) leaves no doubt.		

8 Prescriptions métrologiques

Les essais et les conditions d'essai donnés dans la CEI 62052-11 s'appliquent.

8.1 Limites des erreurs dues à la variation du courant

Le compteur étant placé dans les conditions de référence indiquées en 8.5, les erreurs en pourcentage ne doivent pas dépasser les limites indiquées, selon la classe de précision, dans les Tableaux 6 et 7. Les limites d'erreur en pourcentage des compteurs de classe 0,5 s'appliquent seulement aux compteurs alimentés par transformateurs.

**Tableau 6 – Limites des erreurs en pourcentage
(compteurs monophasés et compteurs polyphasés avec charges équilibrées)**

Valeur de courant pour compteurs		Facteur de puissance	Limites d'erreur en pourcentage pour compteurs de classe		
à branchement direct	alimentés par transformateurs		0,5	1	2
$0,05\ I_b \leq I < 0,1\ I_b$	$0,02\ I_n \leq I < 0,05\ I_n$	1	±1,0	±1,5	±2,5
$0,1\ I_b \leq I \leq I_{\max}$	$0,05\ I_n \leq I \leq I_{\max}$	1	±0,5	±1,0	±2,0
$0,1\ I_b \leq I < 0,2\ I_b$	$0,05\ I_n \leq I < 0,1\ I_n$	0,5 inductif	±1,3	±1,5	±2,5
		0,8 capacitif	±1,3	±1,5	-
$0,2\ I_b \leq I \leq I_{\max}$	$0,1\ I_n \leq I \leq I_{\max}$	0,5 inductif	±0,8	±1,0	±2,0
		0,8 capacitif	±0,8	±1,0	-
Sur demande spéciale de l'utilisateur: de					
$0,2\ I_b \leq I \leq I_b$	$0,1\ I_n \leq I \leq I_n$	0,25 inductif	±2,5	±3,5	-
		0,5 capacitif	±1,5	±2,5	-

**Tableau 7 – Limites des erreurs en pourcentage
(compteurs polyphasés sous tensions polyphasées équilibrées
avec une seule charge monophasée)**

Valeur de courant pour compteurs		Facteur de puissance	Limites d'erreur en pourcentage pour compteurs de classe		
à branchement direct	alimentés par transformateurs		0,5	1	2
$0,2 I_b \leq I \leq I_b$	$0,1 I_n \leq I \leq I_n$	1	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$
$0,5 I_b$	$0,2 I_n$	0,5 inductif	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	–
I_b	I_n	0,5 inductif	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$
$I_b \leq I \leq I_{\max}$	$I_n \leq I \leq I_{\max}$	1	–	–	$\pm 4,0$

Au courant de base I_b pour compteurs à branchement direct, respectivement au courant assigné I_n pour compteurs à branchement sur transformateur avec un facteur de puissance égal à 1, 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 1 %, 1,5 % et 2,5 % pour les compteurs des classes 0,5, 1 et 2 respectivement.

NOTE Il convient que l'essai de conformité au Tableau 7 soit répété successivement sur chacun des éléments de mesure.

8.2 Limites des erreurs dues aux grandeurs d'influence

L'erreur additionnelle due aux grandeurs d'influence, dans les conditions de référence de 8.5, ne doit pas dépasser, pour chacune des classes, les limites données dans le Tableau 8. Les limites des variations d'erreur en pourcentage des compteurs de classe 0,5 s'appliquent seulement aux compteurs alimentés par transformateurs.

8 Accuracy requirements

Tests and test conditions given in IEC 62052-11 apply.

8.1 Limits of error due to variation of the current

When the meter is under the reference conditions given in 8.5, the percentage errors shall not exceed the limits for the relevant accuracy class given in Tables 6 and 7. The percentage error limits for meters of class 0,5 are only valid for transformer operated meters.

**Table 6 – Percentage error limits
(single-phase meters and polyphase meters with balanced loads)**

Value of current		Power factor	Percentage error limits for meters		
for direct connected meters	for transformer operated meters		0,5	1	2
$0,05 I_b \leq I < 0,1 I_b$	$0,02 I_n \leq I < 0,05 I_n$	1	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
$0,1 I_b \leq I \leq I_{\max}$	$0,05 I_n \leq I \leq I_{\max}$	1	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$0,1 I_b \leq I < 0,2 I_b$	$0,05 I_n \leq I < 0,1 I_n$	0,5 inductive	$\pm 1,3$	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
		0,8 capacitive	$\pm 1,3$	$\pm 1,5$	–
$0,2 I_b \leq I \leq I_{\max}$	$0,1 I_n \leq I \leq I_{\max}$	0,5 inductive	$\pm 0,8$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
		0,8 capacitive	$\pm 0,8$	$\pm 1,0$	–
When specially requested by the user: from $0,2 I_b \leq I \leq I_b$	$0,1 I_n \leq I \leq I_n$	0,25 inductive	$\pm 2,5$	$\pm 3,5$	–
		0,5 capacitive	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$	–

**Table 7 – Percentage error limits
(polyphase meters carrying a single-phase load,
but with balanced polyphase voltages applied to voltage circuits)**

Value of current		Power factor	Percentage error limits for meters of class		
for direct connected meters	for transformer operated meters		0,5	1	2
$0,2 I_b \leq I \leq I_b$	$0,1 I_n \leq I \leq I_n$	1	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$
$0,5 I_b$	$0,2 I_n$	0,5 inductive	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	–
I_b	I_n	0,5 inductive	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$
$I_b \leq I \leq I_{\max}$	$I_n \leq I \leq I_{\max}$	1	–	–	$\pm 4,0$

The difference between the percentage error when the meter is carrying a single-phase load and a balanced polyphase load at basic current I_b and unity power factor for direct connected meters, respectively at rated current I_n and unity power factor for transformer operated meters, 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 7, the test current should be applied to each measuring element in sequence.

8.2 Limits of error due to influence quantities

The additional percentage error due to the change of influence quantities with respect to reference conditions, as given in 8.5, shall not exceed the limits for the relevant accuracy class given in Table 8. The limits of variation in percentage error for meters of class 0,5 are only valid for transformer operated meters.

Tableau 8 – Grandeurs d'Influence

Grandeur d'influence	Valeur de courant (charges équilibrées, sauf indications contraires) pour compteurs		Facteur de puissance	Coefficient moyen de température %/K pour compteurs de classe		
	à branchement direct	Alimentés par transformateurs		0,5	1	2
Variation de la température ambiante ⁶⁾	0,1 $I_b \leq I \leq I_{max}$ 0,2 $I_b \leq I \leq I_{max}$	0,05 $I_n \leq I \leq I_{max}$ 0,1 $I_n \leq I \leq I_{max}$	1 0,5 inductif	0,03 0,05	0,05 0,07	0,10 0,15
				Limites des variations d'erreur en pourcentage pour compteurs de classe		
				0,5	1	2
Ecart de tension ± 10 % ¹⁾	0,1 I_b 0,5 I_{max} 0,5 I_{max}	0,1 I_n 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 ± 2 %	0,1 I_b 0,5 I_{max} 0,5 I_{max}	0,1 I_n 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
Ordre des phases inverse	0,5 $I_b \leq I \leq I_{max}$ 0,5 I_b (charge monophasée)	0,5 $I_n \leq I \leq I_{max}$ 0,5 I_n (charge monophasée)	1 1	1,5 2,0	1,5 2,0	1,5 2,0
Forme d'onde: 10 % d'harmonique 3 en courant ²⁾	I_b	I_n	1	0,5	0,6	0,8
Induction magnétique d'origine extérieure 0,5 mT ³⁾	I_b	I_n	1	1,5	2,0	3,0
Utilisation des accessoires ⁴⁾	0,05 I_b	0,02 I_n	1	0,3	0,5	1,0
Charge mécanique de l'élément indicateur à tarif simple et à tarifs multiples ⁵⁾	0,05 I_b	0,02 I_n	1	0,8	1,5	2,0
Position oblique 3°	0,05 I_b I_b et I_{max}	0,02 I_n I_n et I_{max}	1 1	1,5 0,3	2,0 0,4	3,0 0,5

1) Pour les domaines de tension de -20 % à -10 % et $+10$ % à $+15$ %, les limites de variation des erreurs en pourcentage sont de trois fois les valeurs données dans ce Tableau.
Pour les valeurs inférieures à $0,8 U_n$, l'erreur du compteur peut varier entre $+10$ % et -100 %.

2) Le facteur de distorsion de la tension doit être inférieur à 1 %.
La variation de l'erreur en pourcentage doit être mesurée dans les conditions les plus défavorables du déphasage de l'harmonique 3 en courant par rapport au fondamental du courant.

3) Une induction magnétique d'origine extérieure de 0,5 mT, produite par un courant de même fréquence que la tension appliquée au compteur et dans les conditions les plus défavorables de phase et de direction, ne doit pas entraîner une variation de l'erreur en pourcentage supérieure aux valeurs indiquées dans ce Tableau.
On doit obtenir l'induction magnétique requise en plaçant le compteur au centre d'une bobine circulaire de 1 m de diamètre moyen, de section carrée, d'épaisseur radiale faible par rapport au diamètre et dont l'enroulement correspond à 400 At.

4) Il s'agit d'un accessoire placé dans le boîtier du compteur, alimenté par intermittence, par exemple électroaimant d'un élément indicateur à tarifs multiples.
Il est souhaitable que le raccordement du ou des dispositifs auxiliaires comporte un repérage indiquant clairement le branchement correct ou un système de fiches non permutables.
Cependant, en l'absence d'indication ou de détrompeur, les variations d'erreurs mesurées dans les conditions de branchement les plus défavorables ne doivent pas dépasser celles figurant dans ce Tableau.

5) L'influence est compensée lors du réglage du compteur.

6) Le coefficient moyen de température doit être déterminé dans la plage entière de fonctionnement. La plage de température de fonctionnement doit être divisée en tranches de 20 K. Le coefficient moyen de température doit alors être déterminé pour ces tranches, 10 K au-dessus et 10 K au-dessous du milieu de la tranche. Durant l'essai la température ne doit en aucun cas être hors de la plage de température de fonctionnement spécifiée.

Table 8 – Influence quantities

Influence quantity	Value of current (balanced unless otherwise stated)		Power factor	Mean temperature coefficient %/K for meters of class		
	For direct connected meters	For transformer-operated meters		0,5	1	2
Ambient temperature variation ⁶⁾	0,1 $I_b \leq I \leq I_{max}$ 0,2 $I_b \leq I \leq I_{max}$	0,05 $I_n \leq I \leq I_{max}$ 0,1 $I_n \leq I \leq I_{max}$	1 0,5 inductive	0,03 0,05	0,05 0,07	0,10 0,15
				Limits of variation in percentage error for meters of class		
				0,5	1	2
Voltage variation $\pm 10\%$ ¹⁾	0,1 I_b	0,1 I_n	1	0,8	1,0	1,5
	0,5 I_{max}	0,5 I_{max}	1	0,5	0,7	1,0
	0,5 I_{max}	0,5 I_{max}	0,5 inductive	0,7	1,0	1,5
Frequency variation $\pm 2\%$	0,1 I_b	0,1 I_n	1	0,7	1,0	1,5
	0,5 I_{max}	0,5 I_{max}	1	0,6	0,8	1,3
	0,5 I_{max}	0,5 I_{max}	0,5 inductive	0,8	1,0	1,5
Reversed phase sequence	0,5 $I_b \leq I \leq I_{max}$	0,5 $I_n \leq I \leq I_{max}$	1	1,5	1,5	1,5
	0,5 I_b (single phase load)	0,5 I_n (single phase load)	1	2,0	2,0	2,0
Waveform: 10 % of third harmonic in the current ²⁾	I_b	I_n	1	0,5	0,6	0,8
Magnetic induction of external origin 0,5 mT ³⁾	I_b	I_n	1	1,5	2,0	3,0
Operation of accessories ⁴⁾	0,05 I_b	0,02 I_n	1	0,3	0,5	1,0
Mechanical load of either single or multi-rate register ⁵⁾	0,05 I_b	0,02 I_n	1	0,8	1,5	2,0
Oblique suspension 3°	0,05 I_b	0,02 I_n	1	1,5	2,0	3,0
	I_b and I_{max}	I_n and I_{max}	1	0,3	0,4	0,5

¹⁾ For the voltage ranges from $+20\%$ to -10% and $+10\%$ to $+15\%$ the limits of variation in percentage errors are three times the values given in this table.

Below $0,8 U_n$ the error of the meter may vary between $+10\%$ and -100% .

²⁾ The distortion factor of the voltage shall be less than 1 %.

The variation in percentage error shall be measured under the most unfavourable phase displacement of the third harmonic in the current compared with the fundamental current.

³⁾ A magnetic induction of external origin of 0,5 mT produced by a current of the same frequency as that of the voltage applied to the meter and under the most unfavourable conditions of phase and direction shall not cause a variation in the percentage error of the meter exceeding the values shown in this table.

The magnetic induction shall be obtained by placing the meter in the centre of a circular coil, 1 m in mean diameter, of square section and of small radial thickness relative to the diameter, and having 400 At.

⁴⁾ Such an accessory, when enclosed in the meter case, is energized intermittently, for example the electromagnet of a multi-rate register.

It is preferable that the connection to the auxiliary device(s) is marked to indicate the correct method of connection. If these connections are made by means of plugs and sockets, they should be irreversible.

However, in the absence of those markings or irreversible connections, the variations of errors shall not exceed those indicated in this table if the meter is tested with the connections giving the most unfavourable condition.

⁵⁾ The effect is compensated when calibrating the meter.

⁶⁾ The mean temperature coefficient shall be determined for the whole operating range. The operating temperature range shall be divided into 20 K wide ranges. The mean temperature coefficient shall then be determined for these ranges, by taking measurements 10 K above and 10 K below the middle of the range. During the test, the temperature shall be in no case outside the specified operating temperature range.

Il convient que l'essai pour la variation due à une grandeur d'influence soit effectué indépendamment, avec toutes les autres grandeurs d'influence à leurs conditions de référence (voir Tableau 11).

8.3 Essai de condition de démarrage et marche à vide

Pour ces essais, les conditions et les valeurs des grandeurs d'influence doivent être conformes à 8.5, sauf modifications spécifiées ci-après.

8.3.1 Essai de condition de marche à vide

Lorsque la tension est appliquée, les circuits d'intensité n'étant parcourus par aucun courant (le circuit de courant doit être ouvert), le rotor ne doit pas faire un tour complet pour toute tension comprise entre 80 % et 110 % de la tension de référence.

Lorsque l'élément indicateur est à rouleaux, ces conditions sont valables pour un seul rouleau en prise.

8.3.2 Démarrage

Le rotor du compteur doit démarrer et continuer à tourner pour les valeurs de courant de démarrage (et dans le cas des compteurs polyphasés, avec une charge équilibrée) indiquées dans le Tableau 9.

Tableau 9 – Courant de démarrage

Compteurs	Classe du compteur			Facteur de puissance
	0,5	1	2	
A branchement direct	–	0,004 I_b	0,005 I_b	1
Alimentés par transformateurs de courant	0,002 I_n	0,002 I_n	0,003 I_n	1

On doit vérifier que le rotor fait au moins un tour complet.

Lorsque l'élément indicateur est à rouleaux, les conditions d'essai sont valables pour au plus deux rouleaux en prise.

8.4 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.

8.5 Condition d'essai de précision

Pour les essais des prescriptions métrologiques, les conditions d'essai suivantes doivent être respectées:

- le compteur doit être essayé dans son boîtier, couvercle en place;
- avant tout essai, les circuits de tension doivent avoir été alimentés pendant au moins:
 - par exemple 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,

Tests for variation caused by influence quantities should be performed independently with all other influence quantities at their reference conditions (see Table 11).

8.3 Test of starting and no-load condition

For these tests, the conditions and the values of the influence quantities shall be as stated in 8.5 except for any changes specified below.

8.3.1 Test of no-load condition

When the voltage is applied with no current flowing in the current circuit (current circuit shall be open circuit), the rotor of the meter shall not make a complete revolution at any voltage between 80 % and 110 % of the reference voltage.

For drum-type registers, these conditions shall apply with only one drum moving.

8.3.2 Starting

The rotor of the meter shall start and continue to register at the starting current values (and in case of polyphase meters, with balanced load) shown in table 9.

Table 9 – Starting current

Meters for	Class of meter			Power factor
	0,5	1	2	
Direct connection	–	$0,004 I_b$	$0,005 I_b$	1
Connection through current transformers	$0,002 I_n$	$0,002 I_n$	$0,003 I_n$	1

It shall be verified that the rotor completes at least one revolution.

For meters with drum-type registers, the test shall be made with not more than two drums moving.

8.4 Meter constant

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

8.5 Accuracy test conditions

To test the accuracy requirements, the following test conditions shall be maintained:

- the meter shall be tested in its case with the cover in position;
- before any test is 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,