

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62052-11

Première édition
First edition
2003-02

**Equipement de comptage de l'électricité (CA) –
Prescriptions générales, essais et
conditions d'essai –**

**Partie 11:
Equipement de comptage**

**Electricity metering equipment (AC) –
General requirements, tests and test conditions –**

**Part 11:
Metering equipment**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 62052-11:2003

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**

62052-11

Première édition
First edition
2003-02

**Equipement de comptage de l'électricité (CA) –
Prescriptions générales, essais et
conditions d'essai –**

**Partie 11:
Equipement de comptage**

**Electricity metering equipment (AC) –
General requirements, tests and test conditions –**

**Part 11:
Metering equipment**

© 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 Varembé, 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

X

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	8
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives.....	10
3 Termes et définitions.....	14
3.1 Définitions générales	14
3.2 Définitions des éléments fonctionnels	18
3.3 Définitions des éléments mécaniques	22
3.4 Définitions relatives à l'isolation.....	24
3.5 Définitions des termes relatifs au compteur	26
3.6 Définitions des grandeurs d'influence	28
3.7 Définition des essais.....	30
3.8 Définitions des compteurs électromécaniques	30
4 Valeurs électriques normales	32
4.1 Tensions de référence normales	32
4.2 Courants normaux	34
4.3 Fréquences de référence normales.....	34
5 Prescriptions et essais mécaniques.....	34
5.1 Prescriptions mécaniques générales.....	34
5.2 Boîtier.....	34
5.3 Fenêtre.....	36
5.4 Bornes – Plaque(s) à bornes – Borne de terre de protection	38
5.5 Couver-borne(s)	38
5.6 Distances dans l'air et lignes de fuite	40
5.7 Compteur à boîtier isolant de classe de protection II.....	42
5.8 Résistance à la chaleur et au feu.....	42
5.9 Protection contre la pénétration de la poussière et de l'eau	42
5.10 Affichage des valeurs mesurées	44
5.11 Dispositifs de sortie	44
5.12 Indications à porter sur les compteurs	46
6 Conditions climatiques	50
6.1 Domaine de température	50
6.2 Humidité relative.....	50
6.3 Essais sur l'effet des environnements climatiques	50
7 Prescriptions électriques	54
7.1 Influence de la tension d'alimentation	54
7.2 Echauffement	56
7.3 Isolation.....	56
7.4 Tenue aux défauts de mise à la terre	60
7.5 Compatibilité électromagnétique (CEM)	62
8 Essai de type	70
8.1 Conditions d'essai	70

CONTENTS

FOREWORD	4
INTRODUCTION	9
1 Scope	11
2 Normative references.....	11
3 Terms and definitions	15
3.1 General definitions.....	15
3.2 Definitions related to the functional elements.....	19
3.3 Definitions of mechanical elements.....	23
3.4 Definitions related to insulation.....	25
3.5 Definitions of meter quantities	27
3.6 Definitions of influence quantities	29
3.7 Definition of tests.....	31
3.8 Definitions related to electromechanical meters	31
4 Standard electrical values.....	33
4.1 Standard reference voltages	33
4.2 Standard currents	35
4.3 Standard reference frequencies	35
5 Mechanical requirements and tests.....	35
5.1 General mechanical requirements.....	35
5.2 Case.....	35
5.3 Window.....	37
5.4 Terminals – Terminal block(s) – Protective earth terminal.....	39
5.5 Terminal cover(s).....	39
5.6 Clearance and creepage distances	41
5.7 Insulating encased meter of protective class II.....	43
5.8 Resistance to heat and fire	43
5.9 Protection against penetration of dust and water	43
5.10 Display of measured values	45
5.11 Output device	45
5.12 Marking of meter.....	47
6 Climatic conditions.....	51
6.1 Temperature range	51
6.2 Relative humidity	51
6.3 Tests of the effect of the climatic environments	51
7 Electrical requirements	55
7.1 Influence of supply voltage	55
7.2 Heating.....	57
7.3 Insulation.....	57
7.4 Immunity to earth fault.....	61
7.5 Electromagnetic compatibility (EMC).....	63
8 Type test	71
8.1 Test conditions	71

Annexe A (normative) Relation entre la température de l'air ambiant et l'humidité relative	72
Annexe B (normative) Forme d'onde de la tension pour les essais d'influence des creux de tension et coupures brèves	74
Annexe C (normative) Schéma du circuit d'essai pour l'essai de la tenue aux défauts de mise à la terre	76
Annexe D (normative) Dispositif optique d'essai	78
Annexe E (informative) Montage d'essai pour essais de compatibilité électromagnétique (CEM)	80
Annexe F (informative) Programme d'essais – Ordre des essais recommandé	84
Figure A.1 – Relation entre la température de l'air ambiant et l'humidité relative	72
Figure B.1 – Coupures de tension $\Delta U = 100 \%$, 1 s	74
Figure B.2 – Coupures de tension $\Delta U = 100 \%$, un cycle à la fréquence assignée	74
Figure B.3 – Creux de tension $\Delta U = 50 \%$	74
Figure C.1 – Schéma du circuit pour simulation des défauts de mise à la terre dans la phase 1	76
Figure C.2 – Tension au compteur en essai	76
Figure D.1 – Disposition d'essai pour la sortie d'essai	78
Figure D.2 – Forme d'onde de la sortie optique d'essai	78
Figure E.1 – Montage d'essai pour l'essai de tenue aux champs électromagnétiques RF	80
Figure E.2 – Montage d'essai pour l'essai aux transitoires électriques rapides en salves: Circuits de tension	80
Figure E.3 – Montage d'essai pour l'essai aux transitoires électriques rapides en salves: Circuits de courant	82
Tableau 1 – Tensions de référence normales	32
Tableau 2 – Courants de référence normaux	34
Tableau 3a – Distances dans l'air et lignes de fuite pour compteurs à boîtier isolant de classe de protection I	40
Tableau 3b – Distances dans l'air et lignes de fuite pour compteurs à boîtier isolant de classe de protection II	40
Tableau 4 – Indication des tensions	48
Tableau 5 – Domaine de température	50
Tableau 6 – Humidité relative	50
Tableau 7 – Domaine de tension	54
Tableau 8 – Changement des erreurs dues aux défauts de mise à la terre	62

Annex A (normative) Relationship between ambient air temperature and relative humidity	73
Annex B (normative) Voltage wave-form for the tests of the effect of voltage dips and short interruptions	75
Annex C (normative) Test circuit diagram for the test of immunity to earth fault.....	77
Annex D (normative) Optical test output	79
Annex E (informative) Test set-up for EMC tests	81
Annex F (informative) Test schedule – Recommended test sequences.....	85
Figure A.1 – Relationship between ambient air temperature and relative humidity.....	73
Figure B.1 – Voltage interruptions of $\Delta U = 100\%$, 1 s	75
Figure B.2 – Voltage interruptions of $\Delta U = 100\%$, one cycle at rated frequency.....	75
Figure B.3 – Voltage dips of $\Delta U = 50\%$	75
Figure C.1 – Circuit to simulate earth fault condition in phase 1	77
Figure C.2 – Voltages at the meter under test	77
Figure D.1 – Test arrangement for the test output	79
Figure D.2 – Waveform of the optical test output	79
Figure E.1 – Test set-up for the test of immunity to electromagnetic RF fields.....	81
Figure E.2 – Test set-up for the fast transient burst test: Voltage circuits	81
Figure E.3 – Test set-up for the fast transient burst test: Current circuits	83
Table 1 – Standard reference voltages	33
Table 2 – Standard reference currents	35
Table 3a – Clearances and creepage distances for insulating encased meter of protective class I	41
Table 3b – Clearances and creepage distances for insulating encased meter of protective class II	41
Table 4 – Voltage marking.....	49
Table 5 – Temperature range	51
Table 6 – Relative humidity	51
Table 7 – Voltage range	55
Table 8 – Change of error due to earth fault.....	63

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉQUIPEMENT DE COMPTAGE DE L'ÉLECTRICITÉ (CA) – PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES, ESSAIS ET CONDITIONS D'ESSAI –

Partie 11: Equipement de comptage

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, spécifications techniques, 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 norme de la CEI et la norme nationale ou régionale 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 62052-11 a été établie par le comité d'études 13 de la CEI: Equipements de mesure de l'énergie électrique et de commande des charges.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
13/1285/FDIS	13/1292/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) –
GENERAL REQUIREMENTS, TESTS AND TEST CONDITIONS –****Part 11: Metering equipment**

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. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62052-11 has been prepared by IEC technical committee 13: Equipment for electrical energy measurement and load control.

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

FDIS	Report on voting
13/1285/FDIS	13/1292/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 62052 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:

- | | |
|----------------|---|
| 62053-11:2003, | <i>Equipement de comptage de l'électricité (c.a.) – Prescriptions particulières – Partie 11: Compteurs électromécaniques d'énergie active (classes 0,5, 1 et 2)</i> |
| | Remplace les prescriptions particulières de la CEI 60521 éd. 2, 1988 |
| 62053-21:2003, | <i>Equipement de comptage de l'électricité (c.a.) – Prescriptions particulières – Partie 21: Compteurs statiques d'énergie active (classes 1 et 2)</i> |
| | Remplace les prescriptions particulières de la CEI 61036 éd. 2, 2000 |
| 62053-22:2003, | <i>Equipement de comptage de l'électricité (c.a.) – Prescriptions particulières – Partie 22: Compteurs statiques d'énergie active (classes 0,2S et 0,5S)</i> |
| | Remplace les prescriptions particulières de la CEI 60687 éd. 2, 1992 |
| 62053-23:2003, | <i>Equipement de comptage de l'électricité (c.a.) – Prescriptions particulières – Partie 23: Compteurs statiques d'énergie réactive (classes 2 et 3)</i> |
| | Remplace les prescriptions particulières de la CEI 61268 éd. 1, 1995 |
| 62053-31:1998, | <i>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)</i> |
| 62053-61:1998, | <i>Equipement de comptage de l'électricité (c.a.) – Prescriptions particulières – Partie 61: Puissance absorbée et prescriptions de tension</i> |
| 62059-11:2002, | <i>Equipements de comptage de l'électricité – Sûreté de fonctionnement – Partie 11: Concepts généraux</i> |
| 62059-21:2002, | <i>Equipements de comptage de l'électricité – Sûreté de fonctionnement – Partie 21: Collecte des données de sûreté de fonctionnement des compteurs à partir du terrain</i> |

Cette partie est une norme concernant les essais de type de compteurs d'électricité. Elle couvre les prescriptions générales 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 (par exemple avec les éléments de mesure et d'affichage dans des boîtiers séparés).

La présente norme est prévue pour être utilisée conjointement avec la partie appropriée de la CEI 62053 pour le type d'équipement en considération.

La présente norme distingue entre:

- compteurs prévus pour l'utilisation à l'intérieur et à l'extérieur; et
- compteurs avec classe de protection I et II.

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

- | | |
|---------------------|---|
| IEC 62053-11:2003, | <i>Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 11: Electromechanical meters for active energy (classes 0,5, 1 and 2)</i> |
| | Replaces particular requirements of IEC 60521:1988 (2 nd edition) |
| IEC 62053-21: 2003, | <i>Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 21: Static meters for active energy (classes 1 and 2)</i> |
| | Replaces particular requirements of IEC 61036: 2000 (2 nd edition) |
| IEC 62053-22:2003, | <i>Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 22: Static meters for active energy (classes 0,2 S and 0,5 S)</i> |
| | Replaces particular requirements of IEC 60687:1992 (2 nd edition) |
| IEC 62053-23:2003, | <i>Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 23: Static meters for reactive energy (classes 2 and 3)</i> |
| | Replaces particular requirements of IEC 61268:1995 (1 st edition) |
| IEC 62053-31:1998, | <i>Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 31: Pulse output devices for electromechanical and electronic meters (two wires only)</i> |
| IEC 62053-61:1998, | <i>Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 61: Power consumption and voltage requirements</i> |
| IEC 62059-11:2002, | <i>Electricity metering equipment (a.c.) – Dependability – Part 11: General concepts</i> |
| IEC 62059-21:2002, | <i>Electricity metering equipment (a.c.) – Dependability – Part 21: Collection of meter dependability data from the field</i> |

This part is a standard for type testing electricity meters. It covers the general requirements for “normal meters”, being used indoors and outdoors in large quantities worldwide. 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 the appropriate part of IEC 62053 for the type of equipment under consideration.

This standard distinguishes between

- meters intended to be used indoors and outdoors; and
- protective class I and protective class II meters.

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

ÉQUIPEMENT DE COMPTAGE DE L'ÉLECTRICITÉ (CA) – PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES, ESSAIS ET CONDITIONS D'ESSAI –

Partie 11: Equipement de comptage

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62052 couvre les essais de type pour équipements de comptage d'électricité neufs de type intérieur et extérieur, destinés à la mesure de l'énergie électrique sur des réseaux de fréquence de 50 Hz ou 60 Hz, et avec une tension jusqu'à 600 V.

Elle n'est applicable qu'aux compteurs électromécaniques ou statiques 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 électronique, horloges de commutation, récepteurs de télécommande centralisée, interfaces de communication de données, etc. sont incorporés dans le boîtier du compteur, les normes appropriées relatives à ces éléments sont applicables.

Elle n'est pas applicable:

- a) aux compteurs portatifs;
- b) aux interfaces de communication avec l'élément indicateur du compteur;
- c) aux compteurs de référence.

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

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 60038:1983, *Tensions normales de la CEI*

Amendement 1:1994

Amendement 2:1997

CEI 60044-1:1996, *Transformateurs de mesure – Partie 1: Transformateurs de courant*

CEI 60044-2:1997, *Transformateurs de mesure – Partie 2: Transformateurs inductifs de tension*

CEI 60050-300:2001, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) - Mesures et appareils de mesure électriques et électroniques – Partie 311: Termes généraux concernant les mesures – Partie 312: Termes généraux concernant les mesures électriques – Partie 313: Types d'appareils électriques de mesure – Partie 314: Termes spécifiques selon le type d'appareil*

CEI 60060-1:1989, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

ELECTRICITY METERING EQUIPMENT (AC) – GENERAL REQUIREMENTS, TESTS AND TEST CONDITIONS –

Part 11: Metering equipment

1 Scope

This part of IEC 62052 covers type tests for electricity metering equipment for indoor and outdoor application and applies to newly manufactured equipment designed to measure the electrical energy on 50 Hz or 60 Hz networks, with a voltage up to 600 V.

It applies to electromechanical or static 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, such as 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 apply.

It does not apply to:

- a) portable meters;
- b) data interfaces to the register of the meter;
- c) reference meters.

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

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 60038:1983, *IEC standard voltages*
Amendment 1:1994,
Amendment 2:1997

IEC 60044-1:1996, *Instrument transformers – Part 1: Current transformers*

IEC 60044-2:1997, *Instrument transformers – Part 2: Inductive voltage transformers*

IEC 60050-300:2001, *International Electrotechnical Vocabulary – Electrical and electronic measurements and measuring instruments – Part 311: General terms relating to measurements – Part 312: General terms relating to electrical measurements – Part 313: Types of electrical measuring instruments – Part 314: Specific terms according to the type of instrument*

IEC 60060-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

CEI 60068-2-1:1990, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai A: Froid*
Amendement 1:1993
Amendement 2:1994

CEI 60068-2-2:1974, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai B: Chaleur sèche*
Amendement 1:1993
Amendement 2:1994

CEI 60068-2-5:1975, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Sa: Rayonnement solaire artificiel au niveau du sol*

CEI 60068-2-6:1995, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-11:1981, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

CEI 60068-2-27:1987, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 60068-2-30, 1980, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)*

CEI 60068-2-75:1997, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Eh: Essais aux marteaux*

CEI 60085:1984, *Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique*

CEI 60359:2001, *Appareils de mesure électriques et électroniques - Expression des performances*

CEI 60387:1992, *Symboles pour compteurs à courant alternatif*

CEI 60417-2:1998, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Partie 2: Dessins originaux*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*
Amendement 1:1999

CEI 60695-2-11:2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis*

CEI 60721-3-3:1994, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 3: Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries*
Amendement 1:1995
Amendement 2:1996

CEI 61000-4-2:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques. Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-3:2002, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold*
Amendment 1:1993,
Amendment 2:1994

IEC 60068-2-2:1974, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Tests B: Dry heat*
Amendment 1:1993,
Amendment 2:1994

IEC 60068-2-5:1975, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Sa: Simulated solar radiation at ground level*

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-11:1981, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Ka: Salt mist*

IEC 60068-2-27:1987, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-30:1980, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle)*

IEC 60068-2-75:1997, *Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests*

IEC 60085:1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*

IEC 60359:2001, *Electrical and electronic measurement equipment – Expression of performance*

IEC 60387:1992, *Symbols for alternating-current electricity meters*

IEC 60417-2:1998, *Graphical symbols for use on equipment – Part 2: Symbols originals*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*
Amendment 1:1999

IEC 60695-2-11:2000, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products*

IEC 60721-3-3:1994, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 3: Stationary use at weatherprotected locations*
Amendment 1:1995,
Amendment 2:1996

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test. Basic EMC publication*

IEC 61000-4-3:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

CEI 61000-4-4:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*. Publication fondamentale en CEM

CEI 61000-4-5:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 61000-4-6:1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 6: Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

CEI 61000-4-12:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 12: Essai d'immunité aux ondes oscillatoires*. Publication fondamentale en CEM

CEI 62053-31:1998, *Équipement de comptage de l'électricité (c.a.) – Prescriptions particulières – Partie 31: Dispositifs de sortie d'impulsions pour compteurs électromécaniques et électroniques (seulement deux fils)*

CISPR 22:1997, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*
Amendement 1:2000

ISO 75-2:1993, *Plastiques – Détermination de la température de fléchissement sous charge – Partie 2: Plastiques et ébonite*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

Les expressions des performances des équipements de mesure électriques et électroniques ont été empruntées à la CEI 60359.

Quand il y a des différences entre les définitions du glossaire et celles contenues dans les normes relatives à des produits et émises par le comité d'études 13, c'est cette dernière définition qui est à retenir pour l'application de la norme appropriée.

3.1 Définitions générales

3.1.1

compteur électromécanique

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 proportionnel à l'énergie

3.1.2

compteur statique

compteur dans lequel le courant et la tension appliqués à un élément électronique de mesure produisent une sortie proportionnelle à l'énergie

IEC 61000-4-4:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test*. Basic EMC publication

IEC 61000-4-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test*

IEC 61000-4-6:1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-12:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 12: Oscillatory waves immunity test*. Basic EMC publication

IEC 62053-31:1998, *Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 31: Pulse output devices for electromechanical and electronic meters (two wires only)*

CISPR 22:1997, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*
Amendment 1:2000

ISO 75-2:1993, *Plastics – Determination of temperature of deflection under load – Part 2: Plastic and ebonite*

3 Terms and definitions

For the purposes of this International Standard, the following definitions apply.

Expression of the performance of electrical and electronic measuring equipment has been taken from IEC 60359.

Where there is a difference between the definitions in the glossary and those contained in product standards produced by TC 13, then the latter shall take precedence in applications of the relevant standard.

3.1 General definitions

3.1.1

electromechanical meter

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 proportional to the energy to be measured

3.1.2

static meter

meter in which current and voltage act on solid state (electronic) elements to produce an output proportional to the energy to be measured

3.1.3

compteur d'énergie active

appareil destiné à mesurer l'énergie active par intégration de la puissance active en fonction du temps

[VEI 313-06-01]

3.1.4

compteur d'énergie réactive

appareil destiné à mesurer l'énergie réactive par intégration de la puissance réactive en fonction du temps

[VEI 313-06-02]

3.1.5

puissance réactive (var)

la puissance réactive pour des signaux sinusoïdaux à chaque fréquence particulière d'un circuit monophasé est définie comme le produit des valeurs efficaces du courant et de la tension et du sinus du déphasage entre ces valeurs

NOTE Les normes sur la puissance réactive ne s'appliquent que pour des courants et tensions sinusoïdaux ne contenant que la fréquence fondamentale.

3.1.6

énergie réactive (varheure)

3.1.6.1

énergie réactive d'un circuit monophasé

l'énergie réactive d'un circuit monophasé est l'intégrale de la puissance réactive en fonction du temps, comme défini en 3.1.5

3.1.6.2

énergie réactive d'un circuit polyphasé

somme algébrique des énergies réactives des phases

NOTE Comme cette spécification est basée sur l'énergie réactive dérivée des intensités et tensions sinusoïdales de fréquences fondamentales, l'état inductif ou capacitif d'un circuit y est caractérisé par le facteur «sinφ».

3.1.7

compteur à tarifs multiples

compteur d'énergie muni de plusieurs dispositifs indicateurs mis en service pendant des intervalles de temps spécifiés auxquels correspondent des tarifs différents

[VEI 313-06-09, modifiée]

3.1.8

type de compteur

3.1.8.1

type de compteur (pour compteurs électromécaniques)

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

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

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

3.1.3**watt-hour meter**

instrument intended to measure active energy by integrating active power with respect to time
[IEV 301-06-01]

3.1.4**var-hour meter**

instrument intended to measure reactive energy by integrating reactive power with respect to time
[IEV 301-06-02]

3.1.5**reactive power (var)**

reactive power for sinusoidal waveforms of any single frequency in a single phase circuit is defined as the product of the r.m.s. values of current and voltage and the sine of the phase angle between them.

NOTE Standards for reactive power apply for sinusoidal currents and voltages containing the fundamental frequency only.

3.1.6**reactive energy (var-hour)****3.1.6.1****reactive energy in a single-phase circuit**

the reactive energy in a single-phase circuit is the time integral of the reactive power as defined under 3.1.5

3.1.6.2**reactive energy in a polyphase circuit**

the algebraic sum of the reactive energies of the phases

NOTE The specification is based on reactive energy derived from sinusoidal current and voltage of fundamental frequencies, the inductive or capacitive state of a circuit in these recommendations is given by the factor "sin ϕ ".

3.1.7**multi-rate meter**

energy meter provided with a number of registers, each becoming operative for specified time intervals corresponding to different tariff rates

[IEV 313-06-09 modified]

3.1.8**meter type****3.1.8.1****meter type (for electromechanical meter)**

term used to define 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 ratio of the maximum current to the reference current;
- d) the same number of ampere-turns for the current winding at reference current and the same number of turns per volt for the voltage winding at reference voltage.

The type may have several values of reference current and reference voltage.

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

NOTE 1 Le type est représenté par le ou les compteurs échantillons destinés aux essais de type et dont les caractéristiques (courant assigné et tension de référence) sont choisies parmi celles figurant dans les tableaux proposés par le constructeur.

NOTE 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.

NOTE 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.

3.1.8.2

type (pour compteurs statiques)

terme utilisé pour définir une famille particulière de compteurs fabriqués par un même constructeur et ayant:

- a) des qualités métrologiques similaires;
- b) l'uniformité constructive des constituants déterminant ces qualités;
- c) un même rapport entre courant maximal et courant de référence.

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, ou par une combinaison de lettres et de chiffres. A chaque type correspond une seule désignation.

NOTE Le type est représenté par le ou les compteurs échantillons destinés aux essais de type et dont les caractéristiques (courant assigné et tension de référence) sont choisies parmi celles figurant dans les tableaux proposés par le constructeur.

3.1.9

compteur de référence

compteur utilisé pour la mesure de l'unité de l'énergie électrique. Il est habituellement conçu et utilisé pour obtenir la plus haute précision et stabilité dans l'environnement contrôlé d'un laboratoire

3.2 Définitions des éléments fonctionnels

3.2.1

élément de mesure

partie du compteur qui produit une sortie proportionnelle à l'énergie

3.2.2

dispositifs de sortie

3.2.2.1

dispositif d'essai

dispositif qui peut être utilisé pour l'essai du compteur

3.2.2.2

indicateur de fonctionnement

dispositif qui donne un signal visible du fonctionnement du compteur

3.2.2.3

impulsion

onde partant d'un niveau initial pour un temps limité et retournant ensuite au même niveau

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

NOTE 1 The type is represented by the sample meter(s) intended for the type tests, whose characteristics (reference current and reference voltage) are chosen from the values given in the tables proposed by the manufacturer.

NOTE 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.

NOTE 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.

3.1.8.2

meter type (for static meter)

term used to define 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 ratio of the maximum current to the reference current.

The type may have several values of reference current and reference voltage.

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

NOTE The type is represented by the sample meter(s) intended for the type tests, whose characteristics (reference current and reference voltage) are chosen from the values given in the tables proposed by the manufacturer.

3.1.9

reference meter

a meter used to measure the unit of electric energy. It is usually designed and operated to obtain the highest accuracy and stability in a controlled laboratory environment

3.2 Definitions related to the functional elements

3.2.1

measuring element

part of the meter which produces an output proportional to the energy

3.2.2

output devices

3.2.2.1

test output

device which can be used for testing the meter

3.2.2.2

operation indicator

device which gives a visible signal of the operation of the meter

3.2.2.3

pulse

wave that departs from an initial level for a limited duration of time and ultimately returns to the original level

3.2.2.4

dispositif à impulsions (pour comptage d'énergie)

unité fonctionnelle pour l'émission, la transmission, la retransmission ou la réception d'impulsions électriques, représentant des quantités finies, comme l'énergie normalement transmise d'un certain type de compteur d'électricité vers une unité réceptrice

3.2.2.5

dispositif de sortie d'impulsions (sortie d'impulsions)

dispositif destiné à émettre des impulsions

3.2.2.6

dispositif optique d'essai

dispositif optique qui peut être utilisé pour l'essai du compteur

3.2.2.7

dispositif électrique d'essai

dispositif électrique qui peut être utilisé pour l'essai du compteur

3.2.2.8

tête réceptrice

unité fonctionnelle pour la réception d'impulsions émises par un dispositif émetteur d'impulsions optique

3.2.3

mémoire

élément qui emmagasine des informations numériques

3.2.3.1

mémoire non volatile

dispositif de mémorisation qui peut retenir des informations en l'absence de tension

3.2.4

affichage

dispositif qui affiche le contenu de la ou des mémoires

3.2.5

élément indicateur

partie du compteur qui permet de connaître la valeur de la grandeur mesurée

[VEI 314-07-09, modifiée]

Ce peut être un dispositif électromécanique ou électronique comprenant la mémoire et l'affichage des informations. Un simple affichage peut être utilisé avec des mémoires électroniques multiples pour former un élément indicateur à tarifs multiples.

3.2.6

circuit de courant

liaisons intérieures du compteur et partie de l'élément de mesure, parcourues par le courant du circuit auquel le compteur est raccordé

3.2.7

circuit de tension

liaisons intérieures du compteur, faisant partie de l'élément de mesure et, dans le cas de compteurs statiques, de l'alimentation du compteur, alimentées par la tension du réseau auquel le compteur est raccordé

3.2.2.4**pulse device (for electricity metering)**

functional unit for emitting, transmitting, retransmitting or receiving electric pulses, representing finite quantities, such as energy normally transmitted from some form of electricity meter to a receiver unit

3.2.2.5**pulse output device (pulse output)**

pulse device for emitting pulses

3.2.2.6**optical test output**

optical pulse output device that is used for testing the meter

3.2.2.7**electrical test output**

electrical pulse output device that is used for testing the meter

3.2.2.8**receiving head**

functional unit for receiving pulses emitted by an optical pulse output

3.2.3**memory**

element which stores digital information

3.2.3.1**non-volatile memory**

memory which can retain information in the absence of power

3.2.4**display**

device which displays the content(s) of the memory(ies)

3.2.5**register**

the part of the meter which enables the measured value to be determined

[IEC 314-07-09 modified]

It can be an electromechanical device or an electronic device comprising both memory and display which stores and displays information. A single electronic display may be used with multiple electronic memories to form multiple electronic registers.

3.2.6**current circuit**

internal connections of the meter and part of the measuring element through which flows the current of the circuit to which the meter is connected

3.2.7**voltage circuit**

internal connections of the meter, part of the measuring element and in the case of static meters, part of the power supply, supplied with the voltage of the circuit to which the meter is connected

3.2.8

circuit auxiliaire

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

3.2.9

constante

3.2.9.1

constante (pour compteurs électromécaniques)

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

3.2.9.2

constante (pour compteurs statiques)

valeur exprimant la relation entre l'énergie enregistrée par le compteur et la valeur correspondante donnée par le dispositif de contrôle; si cette valeur est un nombre d'impulsions, la constante doit être soit le nombre d'impulsions par kilowattheures (imp/kWh), soit le nombre de wattheures par impulsion (Wh/imp)

3.3 Définitions des éléments mécaniques

3.3.1

compteur intérieur

compteur qui ne peut être utilisé que dans des endroits qui offrent une protection supplémentaire contre les effets de l'environnement (installé à l'intérieur d'une maison, dans un coffret)

3.3.2

compteur extérieur

compteur qui peut être utilisé en étant exposé à l'environnement sans protection supplémentaire

3.3.3

socle

partie arrière du boîtier servant généralement à sa fixation et sur laquelle sont montés l'élément de mesure, 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.

3.3.3.1

embase

socle comportant des mâchoires pouvant recevoir les broches de connexion de compteurs embrochables et des bornes pour le branchement au circuit d'alimentation. Ce socle peut être prévu pour recevoir un seul compteur ou plusieurs compteurs

3.3.4

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 de l'indicateur de fonctionnement (s'il existe) et la lecture de l'affichage

3.3.5

boîtier

ensemble formé du socle et du couvercle

3.2.8**auxiliary circuit**

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

3.2.9**constant****3.2.9.1****constant (for electromechanical meter)**

value expressing the relation between the energy registered by the meter and the corresponding number of revolutions of the rotor for example, either in revolutions per kilowatt-hour (rev/kWh) or watt-hours per revolution (Wh/rev)

3.2.9.2**constant (for static watt-hour meters)**

value expressing the relation between the energy registered by the meter and the corresponding value of the test output. If this value is a number of pulses for example, the constant should be either pulses per kilowatt-hour (imp/kWh) or watt-hours per pulse (Wh/imp)

3.3 Definitions of mechanical elements**3.3.1****indoor meter**

meter which can only be used with additional protection against environmental influences (mounted in a house, in a cabinet)

3.3.2**outdoor meter**

meter which can be used without additional protection in an exposed environment

3.3.3**base**

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

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

3.3.3.1**socket**

base with jaws to accommodate terminals of a detachable meter and which has terminals for connection to the supply line. It may be a single-position socket for one meter or a multiple-position socket for two or more meters

3.3.4**cover**

enclosure on the front of the meter, made either wholly of transparent material or opaque material provided with window(s) through which the operation indicator (if fitted) and the display can be read

3.3.5**case**

comprises the base and the cover

3.3.6

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

3.3.7

borne de terre de protection

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

3.3.8

plaque à bornes

support en matière isolante groupant tout ou partie des bornes du compteur

3.3.9

couvre-bornes

couvercle qui recouvre les bornes et, généralement, les extrémités des fils ou des câbles de l'installation connectés à ces bornes

3.3.10

distance dans l'air

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

3.3.11

ligne de fuite

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

3.4 Définitions relatives à l'isolation

3.4.1

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.

3.4.2

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

3.4.3

isolation double

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

3.4.4

isolation renforcée

système d'isolation unique des parties actives, assurant un degré de protection contre les chocs électriques équivalent à une isolation double

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

3.4.5

compteur à boîtier isolant de classe de protection I

compteur dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale, mais dans lequel une mesure de sécurité supplémentaire a été prise sous la forme de moyens de raccordement des parties conductrices accessibles à un conducteur de protection faisant partie des canalisations fixes de l'installation, de sorte que les parties conductrices accessibles ne puissent devenir dangereuses en cas de défaut de l'isolation principale

NOTE Ces moyens comprennent une borne de terre de protection.

3.3.6**accessible conductive part**

conductive part which can be touched by the standard test finger, when the meter is installed and ready for use

3.3.7**protective earth terminal**

terminal connected to accessible conductive parts of a meter for safety purposes

3.3.8**terminal block**

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

3.3.9**terminal cover**

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

3.3.10**clearance**

shortest distance measured in air between conductive parts

3.3.11**creepage distance**

shortest distance measured over the surface of insulation between conductive parts

3.4 Definitions related to insulation**3.4.1****basic insulation**

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.

3.4.2**supplementary insulation**

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

3.4.3**double insulation**

insulation comprising both basic insulation and supplementary insulation

3.4.4**reinforced insulation**

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.

3.4.5**insulating encased meter of protective class I**

meter in which protection against electric shock does not rely on basic insulation only but which includes an additional safety precaution in that conductive accessible parts are connected to the protective earthing conductor in the fixed wiring of the installation in such a way that conductive accessible parts cannot become live in the event of a failure of the basic insulation

NOTE This provision includes a protective earth terminal.

3.4.6

compteur à boîtier isolant de classe de protection II

compteur avec 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, telles que l'isolation double ou l'isolation renforcée. Ces mesures n'impliquent pas de mise à la terre de protection et ne dépendent pas des conditions d'installation.

3.5 Définitions des termes relatifs au compteur

3.5.1 Courant de référence

3.5.1.1

courant de démarrage¹ (I_{st})

valeur la plus basse du courant pour laquelle le compteur démarre et enregistre continûment

3.5.1.2

courant de base¹ (I_b)

valeur du courant en fonction de laquelle certaines des caractéristiques du compteur à branchement direct sont déterminées

3.5.1.3

courant assigné¹ (I_n)

valeur du courant en fonction de laquelle certaines des caractéristiques du compteur alimenté par transformateur(s) sont déterminées

3.5.2

courant maximal¹ (I_{max})

valeur la plus grande pour laquelle le compteur est censé satisfaire aux prescriptions de précision de cette norme

3.5.3

tension de référence¹ (U_n)

valeur de la tension en fonction de laquelle certaines des caractéristiques du compteur sont déterminées

3.5.4

fréquence de référence

valeur de la fréquence en fonction de laquelle certaines des caractéristiques du compteur sont déterminées

3.5.5

domaine de mesure spécifié

ensemble de valeurs de la quantité mesurée pour lesquelles l'erreur du compteur doit rester dans les limites spécifiées

3.5.6

indice de classe

nombre qui donne les limites de l'erreur en pourcentage admissible, pour toutes les valeurs de courant comprises entre $0,1 I_b$ et I_{max} , ou $0,05 I_n$ 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 les prescriptions particulières.

¹ Les termes «tension» et «courant» s'appliquent aux valeurs efficaces, sauf spécification contraire.

3.4.6**insulating encased meter of protective class II**

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

3.5 Definitions of meter quantities**3.5.1 Reference current****3.5.1.1****starting current¹ (I_{st})**

the lowest value of the current at which the meter starts and continues to register

3.5.1.2**basic current¹ (I_b)**

value of current in accordance with which the relevant performance of a direct connected meter are fixed

3.5.1.3**rated current¹ (I_n)**

value of current in accordance with which the relevant performance of a transformer operated meter are fixed

3.5.2**maximum current¹ (I_{max})**

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

3.5.3**reference voltage¹ (U_n)**

value of the voltage in accordance with which the relevant performance of the meter are fixed

3.5.4**reference frequency**

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

3.5.5**specified measuring range**

set of values of a measured quantity for which the error of a meter is intended to lie within specified limits

3.5.6**class index**

number which gives the limits of the permissible percentage error, for all values of current between $0,1 I_b$ and I_{max} , or between $0,05 I_n$ and I_{max} , for the 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 the parts defining particular requirements

¹ "The terms "voltage" and "current" indicate r.m.s. values unless otherwise specified.

3.5.7

erreur en pourcentage

l'erreur en pourcentage est donnée par la formule suivante:

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

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

3.6 Définitions des grandeurs d'influence

3.6.1

grandeur d'influence

toute grandeur, généralement extérieure au compteur, susceptible d'affecter ses performances fonctionnelles

[VEI 311-06-01, modifiée]

3.6.2

conditions de référence

ensemble approprié de grandeurs d'influence et de caractéristiques de fonctionnement avec valeurs de référence, leurs tolérances et domaines de référence, pour lesquels l'erreur intrinsèque est spécifiée

[VEI 311-06-02, modifiée]

3.6.3

variation de l'erreur en fonction d'une grandeur d'influence

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

3.6.4

facteur de distorsion

rapport de la valeur efficace du contenu harmonique (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

3.6.5

perturbations électromagnétiques

interférences électromagnétiques conduites ou rayonnées qui peuvent affecter les qualités fonctionnelles et métrologiques du compteur

3.6.6

température de référence

valeur de la température ambiante fixée pour les conditions de référence

3.6.6.1

coefficient moyen de température

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

3.6.7

conditions assignées de fonctionnement

ensemble des domaines de mesure spécifiés pour les caractéristiques fonctionnelles et des domaines de fonctionnement spécifiés pour les grandeurs d'influence, à l'intérieur duquel les variations ou les erreurs de fonctionnement d'un compteur sont exprimées et déterminées

3.5.7**percentage error**

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.

3.6 Definitions of influence quantities**3.6.1****influence quantity**

any quantity, generally external to the meter, which may affect its working performance

[IEV 311-06-01 modified]

3.6.2**reference conditions**

appropriate set of influence quantities and performance characteristics, with reference values, their tolerances and reference ranges, with respect to which the intrinsic error is specified

[IEV 311-06-02 modified]

3.6.3**variation of error due to an influence quantity**

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

3.6.4**distortion factor**

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 as a percentage

3.6.5**electromagnetic disturbance**

conducted or radiated electromagnetic interferences which may functionally or metrologically affect the operation of the meter

3.6.6**reference temperature**

ambient temperature specified for reference conditions

3.6.6.1**mean temperature coefficient**

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

3.6.8

domaine de fonctionnement spécifié

domaine de valeurs d'une seule grandeur d'influence faisant partie des conditions de fonctionnement assignées

3.6.9

domaine de fonctionnement étendu

conditions extrêmes qu'un compteur en service peut supporter sans dommage et sans dégradation de ses caractéristiques métrologiques lorsqu'il est ensuite utilisé dans ses conditions assignées de fonctionnement. Pour ce domaine, des exigences réduites de précision peuvent être spécifiées

3.6.10

domaine limite de fonctionnement

conditions extrêmes qu'un compteur en service peut supporter sans dommage et sans dégradation de ses caractéristiques métrologiques lorsqu'il est ensuite utilisé dans ses conditions assignées de fonctionnement

3.6.11

conditions de stockage et de transport

conditions extrêmes qu'un compteur hors service peut supporter sans dommage et sans dégradation de ses caractéristiques métrologiques lorsqu'il est ensuite utilisé dans ses conditions assignées de fonctionnement

3.6.12

position normale d'utilisation

position du compteur définie par le fabricant comme étant la position normale de service

3.6.13

stabilité thermique

la stabilité thermique est supposée atteinte lorsque la variation de l'erreur due aux effets thermiques est pendant 20 min inférieure au dixième de l'erreur maximale permise au point d'essai considéré

3.7 Définition des essais

3.7.1

essai de type

procédure selon laquelle l'ensemble des essais 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

3.8 Définitions des compteurs électromécaniques

3.8.1

rotor

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

3.6.7**rated operating conditions**

set of specified measuring ranges for performance characteristics and specified operating ranges for influence quantities, within which the variations of operating errors of a meter are specified and determined

3.6.8**specified operating range**

range of values of a single influence quantity which forms a part of the rated operating conditions

3.6.9**extended operating range**

extreme conditions which an operating meter can withstand without damage and without degradation of its metrological characteristics when it is subsequently operated under its rated operating conditions. For this range, relaxed accuracy requirements may be specified

3.6.10**limit range of operation**

extreme conditions which an operating meter can withstand without damage and without degradation of its metrological characteristics when it is subsequently operated under its rated operating conditions

3.6.11**storage and transport conditions**

extreme conditions which a non-operating meter can withstand without damage and without degradation of its metrological characteristics when it is subsequently operated under its rated operating conditions

3.6.12**normal working position**

position of the meter defined by the manufacturer for normal service

3.6.13**thermal stability**

thermal stability is considered to be reached when the change in error as a consequence of thermal effects during 20 min is less than 0,1 times the maximum permissible error for the measurement under consideration

3.7 Definition of tests**3.7.1****type test**

procedure according to which the series of 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 this standard for the relevant class of meters

3.8 Definitions related to electromechanical meters**3.8.1****rotor**

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

3.8.2

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.

3.8.3

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.

3.8.4

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

3.8.5

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 ou le courant assigné avec un facteur de puissance égal à l'unité

3.8.6

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 ou le courant assigné avec un facteur de puissance égal à l'unité

3.8.7

position verticale de fonctionnement

position du compteur dans laquelle l'arbre du rotor est vertical

4 Valeurs électriques normales

4.1 Tensions de référence normales

Tableau 1 – Tensions de référence normales

Compteurs	Valeurs normales V	Valeurs exceptionnelles V
A branchement direct	120-230-277-400-480 (CEI 60038)	100-127-200-220 240-380-415
Alimentés par transformateur(s) de tension	57,7-63,5-100-110- 115-120-200 (CEI 60044-2)	173-190-220

3.8.2**driving element**

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.

3.8.3**braking element**

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.

3.8.4**frame**

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

3.8.5**basic speed**

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

3.8.6**basic torque**

nominal value of the torque to apply to the rotor to keep it from moving, when the meter is under reference conditions and carries basic current resp. rated current at unity power factor

3.8.7**vertical working position**

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

4 Standard electrical values**4.1 Standard reference voltages****Table 1 – Standard reference voltages**

Meters for	Standard values V	Exceptional values V
Direct connection	120-230-277-400-480 (IEC 60038)	100-127-200-220 240-380-415
Connection through voltage transformer(s)	57,7-63,5-100-110- 115-120-200 (IEC 60044-2)	173-190-220

4.2 Courants normaux

Tableau 2 – Courants de référence normaux

Compteurs	Valeurs normales V	Valeurs exceptionnelles V
A branchement direct (I_b)	5-10-15-20-30-40-50	80
Alimentés par transformateur(s) de tension (I_n)	1 – 2 – 5 (CEI 60044-1)	1,5 – 2,5

4.2.1 Courant maximal

Le courant maximal d'un compteur à branchement direct doit être de préférence un multiple entier du courant de base (par exemple quatre fois le courant de base).

Dans le cas d'un compteur alimenté par un ou plusieurs transformateurs de courant, l'attention est attirée sur la nécessité d'adapter le domaine des valeurs de courant du compteur à celui du secondaire du transformateur de courant. Le courant maximal est $1,2 I_n$, $1,5 I_n$ ou $2 I_n$.

4.3 Fréquences de référence normales

Les valeurs normales pour les fréquences de référence sont 50 Hz et 60 Hz.

5 Prescriptions et essais mécaniques

5.1 Prescriptions mécaniques générales

Les compteurs doivent être conçus 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 sécurité des personnes contre les chocs électriques;
- la sécurité des personnes contre les effets d'une température excessive;
- la non-propagation du feu;
- la protection contre la pénétration d'objets solides, de poussière et d'eau.

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. Les compteurs extérieurs doivent résister au rayonnement solaire.

NOTE Pour les compteurs prévus pour utilisation en atmosphère corrosive, des prescriptions supplémentaires doivent être fixées dans le contrat d'acquisition (par exemple essai au brouillard salin selon la CEI 60068-2-11).

5.2 Boîtier

5.2.1 Prescriptions

Le compteur doit comporter un boîtier pouvant être plombé de manière que les organes internes du compteur ne puissent être accessibles qu'après enlèvement du plombage.

Le couvercle ne doit pas pouvoir être enlevé sans l'aide d'un outil.

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

4.2 Standard currents

Table 2 – Standard reference currents

Meters for	Standard values A	Exceptional values A
Direct connection (I_b)	5-10-15-20-30-40-50	80
Connection through current transformer(s) (I_n)	1 – 2 – 5 (IEC 60044-1)	1,5 – 2,5

4.2.1 Maximum current

The maximum current for direct connected meters is preferably an integral multiple of the basic current (for example four times the basic current).

When the meter is operated from (a) current transformer(s), attention is drawn to the need to match the current range of the meter in relation to that of the secondary of the current transformer(s). The maximum current of the meter is $1,2 I_n$, $1,5 I_n$ or $2 I_n$.

4.3 Standard reference frequencies

Standard values for reference frequencies are 50 Hz and 60 Hz.

5 Mechanical requirements and tests

5.1 General mechanical requirements

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;
- protection against spread of fire;
- protection against penetration of solid objects, dust and water.

All parts which are subject to corrosion under normal working conditions shall be protected effectively. Any protective coating shall not be liable to damage by ordinary handling nor damage due to exposure to air, under normal working conditions. Outdoor meters shall withstand solar radiation.

NOTE For meters for special use in corrosive atmospheres, additional requirements shall be fixed in the purchase contract (for example salt mist test according to IEC 60068-2-11).

5.2 Case

5.2.1 Requirements

The meter shall have a case which can be sealed in such a way that the internal parts of the meter are accessible only after breaking the seal(s).

The cover shall not be removable without the use of a tool.

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

Sauf spécification contraire, les compteurs destinés à être branchés sur un réseau dont la tension dans les conditions de référence 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 terre de protection.

La tenue mécanique du boîtier du compteur doit satisfaire à l'épreuve des essais suivants:

5.2.2 Essais mécaniques

5.2.2.1 Essai de choc au marteau à ressort

La tenue mécanique du boîtier du compteur doit satisfaire à l'épreuve du marteau à ressort (voir la CEI 60068-2-75).

Le compteur étant en position normale d'emploi, le marteau doit être appliqué avec une énergie cinétique de $0,2 \text{ J} \pm 0,02 \text{ J}$ sur chacune des faces externes du boîtier, y compris celles qui comprennent 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 et s'il n'est pas possible de toucher des parties actives. Des détériorations superficielles qui n'affectent pas la protection contre les contacts indirects ou la pénétration d'objets solides, de poussière et d'eau, sont acceptables.

5.2.2.2 Essai aux chocs

L'essai est à effectuer conformément à la CEI 60068-2-27, dans les conditions suivantes:

- compteur non alimenté, sans emballage;
- impulsion semi-sinusoïdale;
- accélération de crête: $30 g_n$ (300 m/s^2);
- durée de l'impulsion: 18 ms.

Après l'essai, le compteur ne doit présenter ni détérioration ni changement de ses informations et doit fonctionner correctement, conformément à la norme appropriée.

5.2.2.3 Essai de tenue aux vibrations

L'essai est à effectuer conformément à la CEI 60068-2-6, dans les conditions suivantes:

- compteur non alimenté, sans emballage;
- gamme de fréquences: 10 Hz à 150 Hz;
- fréquence de transition: 60 Hz;
- $f < 60 \text{ Hz}$, amplitude constante $0,075 \text{ mm}$;
- $f > 60 \text{ Hz}$, accélération constante $9,8 \text{ m/s}^2$ ($1 g$);
- un seul point de contrôle;
- nombre de cycles de balayage par axe: 10.

NOTE 10 cycles de balayage = 75 min.

Après l'essai, le compteur ne doit présenter ni détérioration ni changement de ses informations et doit fonctionner correctement, conformément à la norme appropriée.

5.3 Fenêtre

Si le couvercle du compteur n'est pas transparent, il doit comporter une ou plusieurs fenêtres pour la lecture de l'affichage et l'observation de l'indicateur de fonctionnement s'il existe. Ces fenêtres doivent être en matière transparente qu'il doit être impossible d'enlever intacte sans rompre le ou les scellés.

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

The mechanical strength of the meter case shall be tested with the following tests:

5.2.2 Mechanical tests

5.2.2.1 Spring hammer test

The mechanical strength of the meter case shall be tested with a spring hammer (see IEC 60068-2-75).

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 $0,2 \text{ J} \pm 0,02 \text{ J}$.

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 and if it is not possible to touch live parts. Slight damage which does not impair the protection against indirect contact or the penetration of solid objects, dust and water is acceptable.

5.2.2.2 Shock test

The test shall be carried out according to IEC 60068-2-27, under the following conditions:

- meter in non-operating condition, without the packing;
- half-sine pulse;
- peak acceleration: $30 g_n$ (300 m/s^2);
- duration of the pulse: 18 ms.

After the test, the meter shall show no damage or change of the information and shall operate correctly in accordance with the requirements of the relevant standard.

5.2.2.3 Vibration test

The test shall be carried out according to IEC 60068-2-6, under the following conditions:

- meter in non-operating condition, without the packing;
- frequency range: 10 Hz to 150 Hz;
- transition frequency: 60 Hz;
- $f < 60 \text{ Hz}$, constant amplitude of movement $0,075 \text{ mm}$;
- $f > 60 \text{ Hz}$, constant acceleration $9,8 \text{ m/s}^2$ ($1 g$);
- single point control;
- number of sweep cycles per axis: 10.

NOTE 10 sweep cycles = 75 min.

After the test, the meter shall show no damage or change of the information and shall operate correctly in accordance with the requirements of the relevant standard.

5.3 Window

If the cover is not transparent, one or more windows shall be provided for reading the display and observation of the operation indicator, if fitted. These windows shall be of transparent material which cannot be removed undamaged without breaking the seal(s).

5.4 Bornes – Plaque(s) à bornes – Borne de terre de protection

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 isolant pour les plaques à bornes, on doit prendre en considération des essais adéquats.

Le matériau dans lequel la boîte à bornes est réalisée doit satisfaire aux essais de l'ISO 75-2 pour une température de 135 °C et une pression de 1,8 MPa (méthode A).

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.

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 court 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.

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.

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

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 barrières isolantes. Les bornes d'un même circuit de courant sont considérées comme étant 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 s'ils sont métalliques.

La borne de terre de protection, 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 celle des conducteurs des circuits de courant d'alimentation avec une limite inférieure égale à 6 mm² et une limite supérieure égale à 16 mm² (ces dimensions correspondent seulement à l'utilisation d'un conducteur de cuivre);
- e) être clairement identifiée à l'aide du symbole CEI 60417-5019: Raccordement à la terre.

Après l'installation, il ne doit pas être possible de desserrer la borne de terre de protection sans l'aide d'un outil.

5.5 Couvre-borne(s)

Dans le cas où les bornes du compteur sont groupées dans une boîte à borne, et si elles ne sont pas protégées par d'autres moyens, elles doivent être recouvertes par un couvre-borne qu'il doit être possible de plomber indépendamment du couvercle. Le couvre-borne doit couvrir les bornes, les vis de fixation des conducteurs et, sauf spécification contraire, une longueur suffisante des conducteurs de branchement et de leur isolant.

5.4 Terminals – Terminal block(s) – Protective earth terminal

Terminals may be grouped in (a) 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 shall be taken into account.

The material of which the terminal block is made shall be capable of passing the tests given in ISO 75-2 for a temperature of 135 °C and a pressure of 1,8 MPa (method A).

The holes in the insulating material which form an extension of the terminal holes shall be of sufficient size to also accommodate the insulation of the conductors.

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.

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

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

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, or the external or internal conductors shall not be liable to come into contact with metal terminal covers.

The protective earth terminal, if any:

- a) shall be electrically bonded to the accessible metal parts;
- b) should, if possible, form part of the meter base;
- c) should preferably be located adjacent to its terminal block;
- d) shall accommodate a conductor having a cross-section at least equivalent to the main current conductors but with a lower limit of 6 mm² and an upper limit of 16 mm² (these dimensions apply only when copper conductors are used);
- e) shall be clearly identified by the graphical symbol IEC 60417-5019: Protective earth (ground).

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

5.5 Terminal cover(s)

The terminals of a meter, if grouped in a terminal block and if not protected by any other means, 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.

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

5.6 Distances dans l'air et lignes de fuite

Les distances dans l'air et les lignes de fuite entre

- a) une borne d'un circuit avec une tension de référence supérieure à 40 V et
- b) la terre reliée aux bornes des circuits auxiliaires avec une tension de référence inférieure ou égale à 40 V

ne doivent pas être inférieures aux valeurs indiquées dans:

- le Tableau 3a pour les compteurs à boîtier isolant de classe de protection I;
- le Tableau 3b pour les compteurs à boîtier isolant de classe de protection II.

Les distances dans l'air et les lignes de fuite entre les bornes de circuits avec tension de référence supérieure à 40 V ne doivent pas être inférieures aux valeurs indiquées dans le Tableau 3a.

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 la plus grande section admissible, ne doit pas être inférieure aux valeurs appropriées des Tableaux 3a et 3b.

**Tableau 3a – Distances dans l'air et lignes de fuite
pour compteurs à boîtier isolant de classe de protection I**

Tension entre phase et terre dérivée de la tension assignée du réseau V	Tension assignée de choc V	Distance minimale dans l'air		Ligne de fuite minimale	
		Compteur intérieur mm	Compteur extérieur mm	Compteur intérieur mm	Compteur extérieur mm
≤100	1 500	0,5	1,0	1,4	2,2
≤150	2 500	1,5	1,5	1,6	2,5
≤300	4 000	3,0	3,0	3,2	5,0
≤600	6 000	5,5	5,5	6,3	10,0

**Tableau 3b – Distances dans l'air et lignes de fuite
pour compteurs à boîtier isolant de classe de protection II**

Tension entre phase et terre dérivée de la tension assignée du réseau V	Tension assignée de choc V	Distance minimale dans l'air		Ligne de fuite minimale	
		Compteur intérieur mm	Compteur extérieur mm	Compteur intérieur mm	Compteur extérieur mm
≤100	2 500	1,5	1,5	2,0	3,2
≤150	4 000	3,0	3,0	3,2	5,0
≤300	6 000	5,5	5,5	6,3	10,0
≤600	8 000	8,0	8,0	12,5	20,0

La prescription de l'essai à la tension de choc doit également être respectée (voir 7.3.2).

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 Clearance and creepage distances

The clearance and creepage distances between

- a) any terminal of a circuit with a reference voltage over 40 V and
- b) earth, together with terminals of auxiliary circuits with reference voltages below or equal to 40 V

shall not be less than stated in

- Table 3a for meters of protective class I;
- Table 3b for meters of protective class II.

The clearance and creepage distances between terminals of circuits with reference voltages over 40 V shall not be less than stated in Table 3a.

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 Tables 3a and 3b.

**Table 3a – Clearances and creepage distances
for insulating encased meter of protective class I**

Voltage phase to earth derived from rated system voltage V	Rated impulse voltage V	Minimum clearances		Minimum creepage distance	
		Indoor meter mm	Outdoor meter mm	Indoor meter mm	Outdoor meter mm
≤100	1 500	0,5	1,0	1,4	2,2
≤150	2 500	1,5	1,5	1,6	2,5
≤300	4 000	3,0	3,0	3,2	5,0
≤600	6 000	5,5	5,5	6,3	10,0

**Table 3b – Clearances and creepage distances
for insulating encased meter of protective class II**

Voltage phase to earth derived from rated system voltage V	Rated impulse voltage V	Minimum clearances		Minimum creepage distance	
		Indoor meter mm	Outdoor meter mm	Indoor meter mm	Outdoor meter mm
≤100	2 500	1,5	1,5	2,0	3,2
≤150	4 000	3,0	3,0	3,2	5,0
≤300	6 000	5,5	5,5	6,3	10,0
≤600	8 000	8,0	8,0	12,5	20,0

The requirement of the impulse voltage test shall also be met (see 7.3.2).

5.7 Compteur à boîtier isolant de classe de protection II

Compteur dont l'enveloppe résistante, pratiquement homogène et 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 CEI 60529), 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 défaillante. On ne doit pas considérer que les propriétés isolantes des vernis, émail, papier ordinaire, coton, couche d'oxyde sur les parties métalliques, film adhésif, enduit, ou autres matériaux de protection, sont suffisantes pour constituer une isolation supplémentaire.

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

5.8 Résistance à la chaleur et au 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 suivant.

L'essai est à effectuer conformément à la CEI 60695-2-11, avec les températures suivantes:

- boîte à bornes: $960\text{ °C} \pm 15\text{ °C}$;
- couvre-bornes et couvercle: $650\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$;
- durée de l'application: $30\text{ s} \pm 1\text{ s}$.

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

5.9 Protection contre la pénétration de la poussière et de l'eau

Le compteur doit satisfaire au degré de protection comme indiqué dans la CEI 60529.

Compteur intérieur: IP51, mais sans aspiration à l'intérieur du compteur.

Compteur extérieur: IP54.

Les essais sont à effectuer conformément à la CEI 60529, dans les conditions suivantes:

a) Protection contre la pénétration de la poussière

- le compteur, non alimenté, est placé sur un support vertical dans sa position normale de fonctionnement;
- l'essai est à effectuer après mise en place de longueurs de câbles échantillons des types spécifiés par le constructeur (dont les extrémités exposées auront été scellées);
- pour les compteurs intérieurs seulement, la même pression atmosphérique est maintenue à l'intérieur comme à l'extérieur du compteur (pas de sous-pression ni de surpression);
- premier chiffre caractéristique: 5 (IP5X).

La quantité de poussière ayant pu pénétrer ne doit pas affecter le fonctionnement du compteur. Un essai d'isolation doit être effectué conformément à 7.3.

b) Protection contre la pénétration de gouttes d'eau

- compteur non alimenté;
- second chiffre caractéristique: 1 (IPX1) pour compteurs intérieurs;
4 (IPX4) pour compteurs extérieurs.

5.7 Insulating encased meter of protective class II

A meter of protective class II shall have 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, name-plate, screws, suspensions and rivets. If such small parts are accessible by the standard test finger (as specified in IEC 60529) 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.

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

5.8 Resistance to heat and fire

The terminal block, the terminal cover and the meter case shall ensure reasonable safety against spread of fire. They should not be ignited by thermal overload of live parts in contact with them. To comply therewith they shall fulfil the following test.

The test shall be carried out according to IEC 60695-2-11, with the following temperatures:

- terminal block: $960\text{ °C} \pm 15\text{ °C}$;
- terminal cover and meter case: $650\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$;
- duration of application: $30\text{ s} \pm 1\text{ s}$.

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.

5.9 Protection against penetration of dust and water

The meter shall conform to the degree of protection given in IEC 60529.

Indoor meter: IP51, but without suction in the meter.
Outdoor meter: IP54.

The tests shall be carried out according to IEC 60529, under the following conditions:

a) Protection against penetration of dust

- meter in non-operating condition and mounted on an artificial wall;
- the test should be conducted with sample lengths of cable (exposed ends sealed) of the types specified by the manufacturer and terminal cover in place;
- for indoor meters only, the same atmospheric pressure is maintained inside the meter as outside (neither under- nor over-pressure);
- first characteristic digit: 5 (IP5X)

Any ingress of dust shall be only in a quantity not impairing the operation of the meter. An insulation test according to 7.3 shall be passed.

b) Protection against penetration of water

- meter in non-operating condition;
- second characteristic digit: 1 (IPX1) for indoor meters;
4 (IPX4) for outdoor meters.

Any ingress of water shall be only in a quantity not impairing the operation of the meter. An insulation test according to 7.3 shall be passed.

La quantité d'eau ayant pu pénétrer ne doit pas affecter le fonctionnement du compteur. Un essai d'isolation doit être effectué conformément à 7.3.

5.10 Affichage des valeurs mesurées

L'information peut être donnée soit par un élément indicateur électromécanique, soit par un affichage électronique. Dans le cas d'un affichage électronique, la mémoire non volatile correspondante doit avoir un temps de rétention d'au moins quatre mois.

NOTE 1 Il convient qu'un temps de rétention plus long de la mémoire non volatile fasse l'objet d'une mention particulière dans le contrat d'achat.

Dans le cas de plusieurs valeurs présentées par affichage unique, les contenus de toutes les mémoires appropriées doivent pouvoir être affichés. A l'affichage des mémoires, il doit être possible d'identifier chaque tarif appliqué et pour les afficheurs à séquence automatique, chaque affichage de registre servant à la facturation doit durer au moins 5 s.

Le tarif en vigueur doit être indiqué.

Lorsque le compteur n'est pas sous tension, l'affichage électronique peut ne pas être visible.

L'unité principale de mesure doit être le kilowattheure (kWh), le kilovarheure (kvarh), le kilovolt-ampèreheure (kVAh) ou le mégawattheure (MWh), le mégavarheure (Mvarh), le mégavoltampère-heure (MVAh).

Pour les indicateurs électromécaniques les indications portées sur l'élément indicateur doivent être indélébiles et facilement lisibles. Les rouleaux à rotation continue 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 indiquant une fraction décimale de l'unité doivent, s'ils sont visibles, être marqués différemment.

Chaque élément numérique d'un affichage électronique doit pouvoir afficher tous les chiffres de «zéro» jusqu'à «neuf».

L'élément indicateur doit pouvoir enregistrer et afficher, 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.

NOTE 2 Il convient que des valeurs supérieures à 1 500 h fassent l'objet d'une mention particulière dans le contrat d'achat.

Il doit être impossible de remettre à zéro l'indicateur de cumul total de l'énergie électrique pendant l'utilisation.

NOTE 3 Le retour à zéro normal des index (tour de cadran) n'est pas considéré comme une remise à zéro.

5.11 Dispositifs de sortie

Le compteur doit être équipé d'un dispositif d'essai contrôlable avec un équipement d'essais approprié.

Les dispositifs de sortie ne produisent pas nécessairement des séquences d'impulsions régulières. En conséquence, le constructeur doit indiquer le nombre d'impulsions nécessaires pour assurer une précision de mesure d'au moins 1/10 de la classe du compteur aux différents points d'essai.

Pour dispositif électrique d'essai voir la CEI 62053-31.

Si le dispositif d'essai est optique, il doit satisfaire aux exigences de 5.11.1 et 5.11.2.

L'indicateur de fonctionnement, s'il est présent, doit être visible en face avant.

5.10 Display of measured values

The information can be shown either by an electromechanical register or an electronic display. In the case of an electronic display the corresponding non-volatile memory shall have a minimum retention time of four months.

NOTE 1 Longer retention time of the non-volatile memory should be the subject of a purchase contract.

In the case of multiple values presented by a single display it shall be possible to display the content of all relevant memories. When displaying the memory, the identification of each tariff applied shall be possible and, for automatic sequencing displays, each display of register for billing purposes shall be retained for a minimum of 5 s.

The active tariff rate shall be indicated.

When the meter is not energized, the electronic display need not be visible.

The principal unit for the measured values shall be the kilowatt-hour (kWh), kilovar-hour (kvarh), kilovolt-ampere-hour (kVAh) or the megawatt-hour (MWh), megavar-hour (Mvarh), megavolt-ampere-hour (MVAh).

For electromechanical registers, register markings shall be indelible and easily readable. When continuously rotating, the lowest values of the drums shall be graduated and numbered in ten divisions, each division being subdivided into ten parts, or any other arrangement ensuring the same reading accuracy. The drums which indicate a decimal fraction of the unit shall be marked differently when they are visible.

Every numerical element of an electronic display shall be able to show all the numbers from “zero” to “nine”.

The register shall be able to record and display, starting from zero, for a minimum of 1 500 h, the energy corresponding to maximum current at reference voltage and unity power factor.

NOTE 2 Values higher than 1 500 h should be the subject of purchase contract.

It shall be impossible to reset the indication of the cumulative total of electrical energy during use.

NOTE 3 The regular roll over of the display is not considered as a reset.

5.11 Output device

The meter shall have a test output device capable of being monitored with suitable testing equipment.

Output devices generally may not produce homogeneous pulse sequences. Therefore, the manufacturer shall state the necessary number of pulses to ensure a measuring accuracy of at least 1/10 of the class of the meter at the different test points.

For electrical test output see, IEC 62053-31.

If the test output is an optical test output, then it shall fulfil the requirements according 5.11.1 and 5.11.2.

The operation indicator, if fitted, shall be visible from the front.

5.11.1 Caractéristiques mécaniques et électriques

Un dispositif optique d'essai doit être accessible en face avant.

La fréquence maximale des impulsions ne doit pas excéder 2,5 kHz.

Les sorties d'impulsions modulées et non modulées sont permises. La sortie d'impulsion non modulée doit avoir la forme indiquée à la Figure D.2.

La durée de transition des impulsions (temps de montée ou de descente) est la durée du passage d'un état à un autre état y compris les effets transitoires. La durée de transition ne doit pas excéder 20 μ s (voir Figure D.2).

La distance de la sortie d'impulsions optique d'une autre sortie voisine ou d'un afficheur optique d'état doit être suffisante afin que la transmission ne soit pas affectée.

Une transmission d'impulsions² optimale est obtenue lorsque, dans les conditions d'essai, la tête réceptrice a son axe optique aligné avec celui de la sortie d'impulsions optique.

Le temps de montée selon l'Annexe D, Figure D.2 doit être vérifié par une diode réceptrice de référence avec $t_r \leq 0,2 \mu$ s.

5.11.2 Caractéristiques optiques

La longueur d'onde des signaux émis par le système émetteur doit être comprise entre 550 nm et 1 000 nm.

Le dispositif de sortie du compteur doit générer un signal d'une intensité de rayonnement E_T sur une surface de référence définie (aire optique active) à une distance de $a_1 = 10 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ de la surface du compteur dans les limites suivantes:

Etat ON: $50 \mu\text{W}/\text{cm}^2 \leq E_T \leq 1\,000 \mu\text{W}/\text{cm}^2$

Etat OFF: $E_T \leq 2 \mu\text{W}/\text{cm}^2$

Voir aussi Figure D.1.

5.12 Indications à porter sur les compteurs

5.12.1 Plaques signalétiques

Chaque compteur doit porter les indications suivantes, si applicables:

- la raison sociale ou la marque du constructeur et, si cela est demandé, le lieu de fabrication;
- la désignation du type (voir 3.1.8) et, si nécessaire, un espace réservé aux indications relatives à son approbation;
- le nombre de phases et le nombre de conducteurs du circuit dans lequel peut être placé le compteur (par exemple monophasé deux fils, triphasé trois fils, triphasé quatre fils); ces indications peuvent être remplacées par les symboles graphiques de la CEI 60387;
- le numéro de série et l'année de fabrication. Si le numéro de série est inscrit sur une plaque fixée au couvercle, il doit également être marqué sur le socle ou enregistré dans la mémoire non volatile du compteur;

² Il convient que la trajectoire optique (transmission d'impulsions) ne soit pas affectée par une lumière environnante d'une intensité de plus de 16 000 lx (composition lumineuse comparable au jour, y compris la lumière fluorescente).

5.11.1 Mechanical and electrical characteristics

An optical test output shall be accessible from the front.

The maximum pulse frequency shall not exceed 2,5 kHz.

Modulated and unmodulated output pulses are permitted. The unmodulated output pulses shall have the shape shown in Figure D.2.

The pulse transition time (rise time or fall time) is the time of transition from one state to the other state, including transient effects. The transition time shall not exceed 20 μ s (see Figure D.2).

The distance of the optical pulse output from further adjacent ones or from an optical status display shall be sufficiently long that the transmission is not affected.

An optimum pulse transmission² is achieved when, under test conditions, the receiving head is aligned with its optical axis on the optical pulse output.

The rise time given in Annex D, Figure D.2 shall be verified by a reference receiver diode with $t_r \leq 0,2 \mu$ s.

5.11.2 Optical characteristics

The wavelength of the radiated signals for emitting systems shall be between 550 nm and 1 000 nm.

The output device in the meter shall generate a signal with a radiation strength E_T over a defined reference surface (optically active area) at a distance of $a_1 = 10 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ from the surface of the meter, with the following limiting values:

ON-condition: $50 \mu\text{W}/\text{cm}^2 \leq E_T \leq 1\,000 \mu\text{W}/\text{cm}^2$

OFF-condition: $E_T \leq 2 \mu\text{W}/\text{cm}^2$

See also Figure D.1.

5.12 Marking of meter

5.12.1 Name-plates

Every meter shall bear the following information as applicable:

- manufacturer's name or trade mark and, if required, the place of manufacture;
- designation of type (see 3.1.8) and, if required, space for approval mark;
- the number of phases and the number of wires for which the meter is suitable (for example, single-phase 2-wire, three-phase 3-wire, three-phase 4-wire); these markings may be replaced by the graphical symbols given in IEC 60387;
- the serial number and year of manufacture. If the serial number is marked on a plate fixed to the cover, the number shall also be marked on the meter base or stored in the meter's non-volatile memory;

² The optical path (pulse transmission) should not be affected by surrounding light with an intensity of up to 16 000 lx (light composition comparable with daylight, including fluorescent light).

- 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 assignée du réseau ou la tension du secondaire du transformateur de mesure par lequel le compteur est destiné à être alimenté.

Des exemples d'indications sont donnés dans le Tableau 4.

Tableau 4 – Indication des tensions

Compteur	Tension aux bornes du ou des circuits de tension V	Tension assignée du réseau V
Pour circuit monophasé 2 fils, 120 V	120	120
Pour circuit monophasé 3 fils, 120 V (120 V entre le fil intermédiaire et chaque autre fil)	240	240
Pour circuit triphasé 3 fils (230 V entre phases), à 2 éléments	2 × 230	3 × 230
Pour circuit triphasé 4 fils (230 V entre chaque phase et le neutre), à 3 éléments	3 × 230 (400)	3 × 230/400

- f) pour les 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 les compteurs alimentés par transformateur(s) de courant, le courant secondaire assigné du ou des transformateurs auxquels il convient de raccorder le compteur, par exemple /5 A; le courant assigné et le courant maximal du compteur peuvent être inclus dans la désignation du type;
- g) la fréquence de référence en Hz;
- h) la constante du compteur;
- i) l'indice de classe du compteur;
- 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. Les indications doivent être indélébiles, facilement visibles et lisibles de l'extérieur.

Si le compteur est d'un type spécial (par exemple, dans le cas d'un compteur à tarifs multiples, si la tension appliquée aux dispositifs de changement de tarif 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 la CEI 60387).

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 rated 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 4.

Table 4 – Voltage marking

Meter	Voltage at the terminals of the voltage circuit(s) V	Rated system voltage V
Single-phase 2-wire 120 V	120	120
Single-phase 3-wire 120 V (120 V to the mid-wire)	240	240
Three-phase 3-wire 2-element (230 V between phases)	2 × 230	3 × 230
Three-phase 4-wire 3-element (230 V phase to neutral)	3 × 230 (400)	3 × 230/400

f) for direct connected meters, the basic current and the maximum current expressed, for example: 10-40 A or 10(40) A for a meter having a basic current of 10 A and a 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 rated current and the maximum current of the meter may be included in the type designation;

- g) the reference frequency in Hz;
- h) the meter constant;
- i) the class index of the meter;
- j) the reference temperature if different from 23 °C;
- k) the sign of the double square □ for insulating encased meters of protective class II.

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

Information under points d) to k) shall be marked on a name-plate preferably placed within the meter. The marking shall be indelible, distinct and legible from outside the meter.

If the meter is of a special type (for example in the case of a multi-rate meter, if the voltage of the changeover device differs from the reference voltage), this shall be specified on the name-plate or on a separate plate.

If the instrument transformers are taken into account in the meter constant, the transformer ratio(s) shall be marked.

Standard symbols may also be used (see IEC 60387).

5.12.2 Schémas de branchement et marquage des bornes

Chaque compteur doit porter de façon indélébile le schéma de branchement. Si ce n'est pas possible, on doit faire référence à un diagramme de connexion. Pour les compteurs polyphasés, ce schéma doit aussi indiquer l'ordre des phases pour lequel le compteur est prévu. Il est admis de remplacer le schéma par un numéro de référence défini dans une norme nationale.

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

6 Conditions climatiques

6.1 Domaine de température

Les domaines de température du compteur doivent être conformes au Tableau 5. Les valeurs sont basées sur la CEI 60721-3-3, Tableau 1, à l'exception de m) *Condensation*, et de p) *Formation de glace*.

Tableau 5 – Domaine de température

	Compteur intérieur	Compteur extérieur
Domaine de fonctionnement spécifié	–10 °C à 45 °C (classe 3K5 mod.)	–25 °C à 55 °C (classe 3K6)
Domaine limite de fonctionnement	–25 °C à 55 °C (classe 3K6)	–40 °C à 70 °C (classe 3K7)
Domaine de stockage et de transport	–25 °C à 70 °C (classe 3K8H)	–40 °C à 70 °C (classe 3K7)
NOTE 1 Pour des applications spéciales, d'autres valeurs de température peuvent faire l'objet d'une mention particulière dans le contrat d'achat, par exemple pour compteurs intérieurs en environnements froids de classe 3K7. NOTE 2 Durant le fonctionnement, le stockage et le transport du compteur, les limites de ce domaine de température (classe 3K7) ne sont admissibles que pendant une période maximale de 6 h.		

6.2 Humidité relative

Le compteur doit être réalisé pour résister aux conditions climatiques définies dans le Tableau 6. Pour l'essai combiné de température et d'humidité, voir 6.3.3.

Tableau 6 – Humidité relative

Moyenne annuelle	<75 %
Pendant 30 jours répartis naturellement au cours d'une année	95 %
Occasionnellement d'autres jours	85 %

Les limites de l'humidité relative en fonction de la température de l'air ambiant sont indiquées à l'Annexe A.

6.3 Essais sur l'effet des environnements climatiques

Après chacun des essais climatiques, le compteur ne doit présenter ni détérioration ni changement de ses informations, et doit fonctionner correctement.

5.12.2 Connection diagrams and terminal marking

Every meter shall preferably be indelibly marked with a diagram of connections. If this is not possible reference shall be made to a connection diagram. For polyphase meters, this diagram shall also show the phase sequence for which the meter is intended. It is permissible to indicate 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.

6 Climatic conditions

6.1 Temperature range

The temperature range of the meter shall be as shown in Table 5. The values are based on IEC 60721-3-3, Table 1, with the exception of m) Condensation and p) Formation of ice.

Table 5 – Temperature range

	Indoor meter	Outdoor meter
Specified operating range	–10 °C to 45 °C (class 3K5 mod.)	–25 °C to 55 °C (class 3K6)
Limit range of operation	–25 °C to 55 °C (class 3K6)	–40 °C to 70 °C (class 3K7)
Limit range for storage and transport	–25 °C to 70 °C (class 3K8H)	–40 °C to 70 °C (class 3K7)
NOTE 1 For special applications, other temperature values can be used according to purchaser contract, for example, for cold environment for indoor meters, class 3K7.		
NOTE 2 Operation and storage and transport of the meter at the extremes of this temperature range (class 3K7) should only be for a maximum period of 6 h.		

6.2 Relative humidity

The meter shall be designed to withstand the climatic conditions defined in Table 6. For combined temperature and humidity test, see 6.3.3.

Table 6 – Relative humidity

Annual mean	<75 %
For 30 days, these days being spread in a natural manner over one year	95 %
Occasionally on other days	85 %

The limits of relative humidity as a function of ambient temperature are shown in Annex A.

6.3 Tests of the effect of the climatic environments

After each of the climatic tests, the meter shall show no damage or change of the information and shall operate correctly.

6.3.1 Essai à la chaleur sèche

L'essai doit être effectué conformément à la CEI 60068-2-2, dans les conditions suivantes:

- compteur non alimenté;
- température: $+70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;
- durée de l'essai: 72 h.

6.3.2 Essai au froid

L'essai doit être effectué conformément à la CEI 60068-2-1, dans les conditions suivantes:

- compteur non alimenté;
- température: $-25\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ pour les compteurs intérieurs;
 $-40\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ pour les compteurs extérieurs;
- durée de l'essai: 72 h pour les compteurs intérieurs;
16 h pour les compteurs extérieurs.

6.3.3 Essai cyclique de chaleur humide

L'essai doit être effectué conformément à la CEI 60068-2-30, dans les conditions suivantes:

- circuits de tension et auxiliaires alimentés sous la tension de référence;
- aucun courant dans les circuits de courant;
- variante 1;
- température supérieure: $+40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ pour les compteurs intérieurs;
 $+55\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ pour les compteurs extérieurs;
- aucune précaution spéciale à prendre pour sécher l'humidité des surfaces;
- durée de l'essai: 6 cycles.

Vingt-quatre heures après la fin de cet essai, le compteur est à soumettre aux essais suivants:

- a) un essai d'isolation selon 7.3, mais avec la tension de choc multipliée par un facteur de 0,8;
- b) un essai fonctionnel. Le compteur ne doit présenter ni détérioration ni changement de ses informations et doit fonctionner correctement.

L'essai de chaleur humide est également valable comme essai de corrosion. Le résultat est évalué visuellement. Aucune trace de corrosion susceptible d'affecter les propriétés fonctionnelles du compteur ne doit être visible.

6.3.4 Essai au rayonnement solaire

Un compteur prévu pour une utilisation à l'extérieur doit résister au rayonnement solaire.

L'essai doit être effectué conformément à la CEI 60068-2-5, dans les conditions suivantes:

- seulement pour compteurs extérieurs;
- compteur non alimenté;
- procédure d'essai A (8 h d'irradiation et 16 h d'obscurité);
- température supérieure: $+55\text{ °C}$;
- durée de l'essai: 3 cycles ou 3 jours.

6.3.1 Dry heat test

The test shall be carried out according to IEC 60068-2-2, under the following conditions:

- meter in non-operating condition;
- temperature: $+70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;
- duration of the test: 72 h.

6.3.2 Cold test

The test shall be carried out according to IEC 60068-2-1, under the following conditions:

- meter in non-operating condition;
- temperature: $-25\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ for indoor meters;
 $-40\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ for outdoor meters;
- duration of the test: 72 h for indoor meters;
16 h for outdoor meters.

6.3.3 Damp heat cyclic test

The test shall be carried out according to IEC 60068-2-30, under the following conditions:

- voltage and auxiliary circuits energized with reference voltage;
- without any current in the current circuits;
- variant 1;
- upper temperature: $+40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ for indoor meters;
 $+55\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ for outdoor meters;
- no special precautions shall be taken regarding the removal of surface moisture;
- duration of the test: 6 cycles.

24 h after the end of this test, the meter shall be submitted to the following tests:

- a) an insulation test according to 7.3, except that the impulse voltage shall be multiplied by a factor of 0,8;
- b) a functional test. The meter shall show no damage or change of information and shall operate correctly.

The damp heat test also serves as a corrosion test. The result is judged visually. No trace of corrosion likely to affect the functional properties of the meter shall be apparent.

6.3.4 Protection against solar radiation

The meter for outdoor use shall withstand solar radiation.

The test shall be carried out according to IEC 60068-2-5, under the following conditions:

- for outdoor meters only;
- meter in non-operating condition;
- test procedure A (8 h irradiation and 16 h darkness);
- upper temperature: $+55\text{ °C}$;
- duration of the test: 3 cycles or 3 days.

Après l'essai, le compteur doit être examiné visuellement. L'aspect et, en particulier la lisibilité des inscriptions, ne doivent pas se modifier. Le fonctionnement du compteur ne doit pas se détériorer.

7 Prescriptions électriques

7.1 Influence de la tension d'alimentation

7.1.1 Domaine de tension

Tableau 7 – Domaine de tension

Domaine de fonctionnement spécifié	De 0,9 à 1,1 U_n
Domaine de fonctionnement étendu	De 0,8 à 1,15 U_n
Domaine limite de fonctionnement	De 0,0 à 1,15 U_n

NOTE Pour les tensions maximales sous défauts de mise à la terre, voir 7.4.

7.1.2 Creux de tension et coupures brèves

Les creux de tension et coupures brèves ne doivent pas provoquer de changement de l'élément indicateur dépassant x unités et le dispositif de contrôle ne doit pas émettre de signal représentant plus de x unités. La valeur x s'obtient à l'aide de la formule suivante:

$$x = 10^{-6} m U_n I_{\max}$$

où

m est le nombre d'éléments de mesure;

U_n est la tension de référence en volts;

$I_{\max}$ est le courant maximal en ampères.

Lorsque la tension réapparaît, le compteur ne doit pas avoir subi de dégradation de ses caractéristiques métrologiques.

Pour les essais, l'élément indicateur du compteur doit avoir une résolution d'au moins 0,01 unités.

L'essai doit être effectué dans les conditions suivantes:

- circuits de tension et auxiliaires alimentés sous la tension de référence;
- aucun courant dans les circuits de courant.
- a) coupures de tension $\Delta U = 100 \%$
 - durée des coupures: 1 s;
 - nombre des coupures: 3;
 - durée entre deux coupures: 50 ms. Voir aussi Annexe B, Figure B.1.
- b) coupures de tension $\Delta U = 100 \%$
 - durée des coupures: un cycle à la fréquence assignée;
 - nombre des coupures: 1. Voir aussi Annexe B, Figure B.2.
- c) creux de tension $\Delta U = 50 \%$
 - durée du creux: 1 min;
 - nombre de creux: 1. Voir aussi Annexe B, Figure B.3.

After the test the meter shall be visually inspected. The appearance and, in particular, the legibility of markings shall not be altered. The function of the meter shall not be impaired.

7 Electrical requirements

7.1 Influence of supply voltage

7.1.1 Voltage range

Table 7 – Voltage range

Specified operating range	From 0,9 to 1,1 U_n
Extended operating range	From 0,8 to 1,15 U_n
Limit range of operation	From 0,0 to 1,15 U_n

NOTE For maximum voltages under earth-fault conditions see 7.4.

7.1.2 Voltage dips and short interruptions

Voltage dips and short interruptions shall not produce a change in the register of more than x units and the test output shall not produce a signal equivalent of more than x units. The value x is derived from the following formula:

$$x = 10^{-6} m U_n I_{\max}$$

where

m is the number of measuring elements;

U_n is the reference voltage in volts;

$I_{\max}$ is the maximum current in amperes.

When the voltage is restored, the meter shall not have suffered degradation of its metrological characteristics.

For testing purposes, the register of the electricity meter shall have a resolution of at least 0,01 units.

The tests shall be carried out under the following conditions:

- voltage and auxiliary circuits energized with reference voltage;
- without any current in the current circuits.
- a) voltage interruptions of $\Delta U = 100$ %
 - interruption time: 1 s;
 - number of interruptions: 3;
 - restoring time between interruptions: 50 ms. See also Annex B, Figure B.1.
- b) voltage interruptions of $\Delta U = 100$ %
 - interruption time: one cycle at rated frequency;
 - number of interruptions: 1. See also Annex B, Figure B.2.
- c) voltage dips of $\Delta U = 50$ %
 - dip time: 1 min;
 - number of dips: 1. See also Annex B, Figure B.3.

7.2 Echauffement

Dans les conditions assignées de fonctionnement, les circuits électriques et les isolants ne doivent pas atteindre une température qui risquerait de perturber le fonctionnement du compteur.

Les matériaux isolants doivent être conformes aux prescriptions appropriées de la CEI 60085.

Chaque circuit de courant étant parcouru par le courant maximal spécifié 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 1,15 fois la tension de référence, l'échauffement des surfaces extérieures du boîtier ne doit pas excéder 25 K, pour une température ambiante 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.

Après l'essai, le compteur ne doit présenter aucun dommage et doit satisfaire aux essais d'isolation de 7.3.

7.3 Isolation

Le compteur et ses dispositifs auxiliaires incorporés, s'il y en a, doivent conserver des qualités diélectriques satisfaisantes dans les conditions normales d'emploi, compte tenu des effets de l'environnement climatique et des différentes tensions auxquelles leurs circuits sont soumis dans les conditions normales d'emploi.

Le compteur doit supporter la tension de choc et l'essai à la tension alternative comme indiqué de 7.3.1 à 7.3.3.

7.3.1 Conditions générales d'essais

Les essais doivent être effectués 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.

Procédé d'essai conforme à la CEI 60060-1.

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

Lors des essais de type, les essais 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 différente des bornes, tous les essais diélectriques doivent être effectués pour chaque disposition.

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, touchant toutes les pièces conductrices accessibles et connectée elle-même à une plaque métallique sur laquelle est posé le socle du compteur. Lorsque le couvre-bornes le permet, la feuille conductrice doit laisser une distance d'au plus 2 cm autour des bornes et autour des trous de passage des conducteurs.

7.2 Heating

Under rated operating conditions, electrical circuits and insulation shall not reach a temperature which might adversely affect the operation of the meter.

The insulation materials shall comply with the appropriate requirements of IEC 60085.

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 1,15 times the reference voltage, the temperature rise of the external surface shall not exceed 25 K, with an ambient temperature of 40 °C.

During the test, the duration of which shall be 2 h, the meter shall be exposed neither to draught nor to direct solar radiation.

After the test, the meter shall show no damage and shall comply with the dielectric strength tests of 7.3.

7.3 Insulation

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

The meter shall withstand the impulse voltage test and the a.c. voltage test as specified in 7.3.1 to 7.3.3.

7.3.1 General test conditions

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

Test procedure in accordance with IEC 60060-1.

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

During type tests, the dielectric strength 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 strength tests shall be carried out for each arrangement.

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 touching all accessible conductive parts 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.

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 à la masse, comme il est indiqué plus loin.

Après les essais, la variation de l'erreur en pourcentage, aux conditions de référence, ne doit pas être supérieure à l'incertitude de mesurage et aucun dommage mécanique ne doit pouvoir être constaté.

Par la suite, dans ce paragraphe, on désignera par l'expression «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.

Ces 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 anormale de poussières ou d'humidité.

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

- température ambiante: 15 °C à 25 °C;
- humidité relative: 45 % à 75 %;
- pression atmosphérique: 86 kPa à 106 kPa.

Si, pour une des ces raisons, les essais d'isolation doivent être répétés, alors ils peuvent être réalisés sur un nouvel exemplaire.

7.3.2 Essais à la tension de choc

L'essai doit être effectué dans les conditions suivantes:

- forme d'onde de choc: 1,2/50 spécifiée dans la CEI 60060-1;
- temps de montée de la tension: ± 30 %;
- temps de chute de la tension: ± 20 %;
- impédance de la source: $500 \Omega \pm 50 \Omega$;
- énergie de la source: $0,5 \text{ J} \pm 0,05 \text{ J}$;
- tension d'essai: conformément au Tableau 3a ou 3b;
- tolérance de la tension d'essai: $+0 -10$ %.

Pour chaque essai, la tension de choc est appliquée dix fois dans chacune des polarités. Le temps minimal entre chaque chocs doit être de 3 s.

NOTE Pour les régions où les réseaux aériens prédominent, une valeur de crête de la tension d'essai supérieure aux valeurs des Tableaux 3a et 3b peut être exigée.

7.3.2.1 Essais à la tension de choc des circuits et 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 de mesure 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. L'autre borne de ce circuit de courant doit être déconnectée.

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

After these tests, there shall be no change at reference conditions in the percentage error of the meter greater than the uncertainty of the measurement and no mechanical damage to the equipment.

In this subclause, the expression “all the terminals” means the whole set of terminals of the current circuits, voltage circuits and, if any, auxiliary circuits having a reference voltage over 40 V.

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.

If for any reason the insulation tests have to be repeated, then they may be performed on a new specimen.

7.3.2 Impulse voltage test

The test shall be carried out under the following conditions:

- impulse waveform: 1,2/50 impulse specified in IEC 60060-1;
- voltage rise time: ± 30 %;
- voltage fall time: ± 20 %;
- source impedance: $500 \Omega \pm 50 \Omega$;
- source energy: $0,5 \text{ J} \pm 0,05 \text{ J}$;
- test voltage: in accordance with Table 3a or 3 b;
- test voltage tolerance: $+0 - 10$ %.

For each test, the impulse voltage is applied ten times with one polarity and then repeated with the other polarity. The minimum time between the impulses shall be 3 s.

NOTE For areas where overhead supply networks are predominant, a higher peak value than given in Tables 3a and 3b of the test voltage may be required.

7.3.2.1 Impulse voltage tests for circuits and between the circuits

The test shall be made independently on each circuit (or assembly of circuits) which is 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 the voltage and the current circuits of a measuring element are connected together in normal use, 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. The other terminal of this current circuit shall be open.

Par contre, lorsqu'en service normal le circuit de tension et le circuit de courant d'un élément de mesure 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 conditions déjà indiquées ci-dessus pour les circuits de tension. Les autres circuits auxiliaires sont exemptés de cet essai.

7.3.2.2 Essai à la tension de choc 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. Pendant cet essai, aucun contournement ou amorçage ni aucune perforation ne doit se produire.

7.3.3 Essai à la tension alternative

Voir la norme appropriée pour les prescriptions particulières.

7.4 Tenue aux défauts de mise à la terre

(Seulement pour les compteurs utilisés dans des réseaux avec neutraliseurs de défaut de terre)

Pour les compteurs alimentés par transformateurs en réseaux triphasés 4 fils connectés à des réseaux de distribution équipés de neutraliseurs de défaut de terre ou dans lesquels le neutre est isolé (dans le cas de défaut de terre et avec 10 % de surtension, la tension entre les deux phases non affectées par le défaut de terre et la terre peut atteindre 1,9 fois la tension nominale), les prescriptions suivantes s'appliquent:

Durant un essai dans une condition de défaut de terre simulée dans l'une des trois phases, toutes les tensions sont élevées à 1,1 fois les tensions nominales durant 4 h. La borne neutre du compteur essayé est déconnectée de la borne de terre de l'équipement d'essai des compteurs et est connectée à la borne de la phase de l'équipement d'essai des compteurs sur laquelle le défaut de terre doit être simulé (voir Annexe C). De cette manière, les deux bornes de tension du compteur en essai qui ne sont pas affectées par le défaut de terre sont connectées à 1,9 fois la tension nominale des phases. Pour cet essai, les circuits de courant sont soumis à 50 % du courant assigné, I_n , avec un facteur de puissance 1 et une charge symétrique. Après l'essai, le compteur doit n'avoir subi aucun dommage et doit fonctionner correctement.

La variation d'erreur mesurée lorsque le compteur a retrouvé sa température de fonctionnement nominale ne doit pas dépasser les limites indiquées dans le Tableau 8.

When the voltage and the current circuits of the same measuring element are separated and appropriately insulated in normal use (for example each circuit connected to 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.

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

7.3.3 AC voltage test

See relevant standard for particular requirements.

7.4 Immunity to earth fault

(Only for meters to be used in networks equipped with earth fault neutralizers)

For three-phase four-wire transformer-operated meters, connected to distribution networks which are equipped with earth fault neutralizers or in which the star point is isolated (in the case of an earth fault and with 10 % overvoltage, the line-to-earth voltages of the two lines which are not affected by the earth fault will rise to 1,9 times the nominal voltage), the following requirements apply:

For a test under a simulated earth fault condition in one of the three lines, all voltages are increased to 1,1 times the nominal voltages during 4 h. The neutral terminal of the meter under test is disconnected from the ground terminal of the meter test equipment (MTE) and is connected to the MTE's line terminal at which the earth fault has to be simulated (see Annex C). In this way, the two voltage terminals of the meter under test which are not affected by the earth fault are connected to 1,9 times the nominal phase voltages. For this test the current circuits are set to 50 % of the rated current I_n , power factor 1 and symmetrical load. After the test, the meter shall show no damage and shall operate correctly.

The change of error measured when the meter is back at nominal working temperature shall not exceed the limits given in Table 8.

Tableau 8 – Changement des erreurs dues aux défauts de mise à la terre

Valeur du courant	Facteur de puissance	Limites des variations d'erreur en pourcentage pour compteurs de classe				
		0,2	0,5	1	2	3
I_n	1	0,1	0,3	0,7	1,0	1,5

Pour le schéma du circuit d'essai, voir l'Annexe C.

7.5 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Les compteurs (électromécaniques avec des équipements électroniques fonctionnels ou entièrement électroniques) doivent être réalisés de telle façon que les phénomènes électromagnétiques conduits ou rayonnés et les décharges électrostatiques n'endommagent ni n'affectent substantiellement le résultat de mesure.

Les phénomènes électromagnétiques continus ou de longue durée sont considérés comme des grandeurs d'influence et les exigences de précision sont fournies dans la norme appropriée.

Les phénomènes électromagnétiques de courte durée sont considérés comme des perturbations conformément à la définition donnée en 3.6.5.

NOTE En considérant l'environnement électromagnétique d'un équipement de comptage de l'électricité, on peut identifier les phénomènes pertinents suivants:

- décharges électrostatiques;
- champs électromagnétiques RF;
- transitoires électriques rapides en salves;
- aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques;
- aux ondes de choc;
- aux ondes oscillatoires;
- perturbations radioélectriques.

Pour les essais, voir 7.5.1 à 7.5.8.

7.5.1 Conditions générales des essais

Sauf spécification contraire, pour tous ces essais, le compteur doit être dans sa position normale de fonctionnement, couvercle et couvre-borne en place. Toutes les parties qui sont prévues pour être reliées à la masse doivent l'être.

Après ces essais, le compteur ne doit présenter aucun dommage et fonctionner correctement conformément aux normes appropriées.

7.5.2 Tenue aux décharges électrostatiques

L'essai doit être effectué conformément à la CEI 61000-4-2, dans les conditions suivantes:

- essayé comme matériel de table;
- compteur en condition de fonctionnement:
 - circuits de tension et auxiliaires alimentés sous la tension de référence;
 - aucun courant dans les circuits de courant (circuits déconnectés);
- décharge par contact;
- tension d'essai: 8 kV;
- nombre de décharges: 10 (dans la polarité la plus sensible).

Table 8 – Change of error due to earth fault

Value of current	Power factor	Limits of variation in percentage error for meters of class				
		0,2	0,5	1	2	3
I_n	1	0,1	0,3	0,7	1,0	1,5

For test diagram see Annex C.

7.5 Electromagnetic compatibility (EMC)

Meters (electromechanical with electronic functional devices or fully static meters) shall be designed in such a way that conducted or radiated electromagnetic phenomena and electrostatic discharge neither damage nor substantially influence the result of measurement.

Continuous and long duration electromagnetic phenomena are considered as influence quantities and the accuracy requirements are given in the relevant standard.

Short duration electromagnetic phenomena are considered as disturbance according to the definition given in 3.6.5.

NOTE Considering the electromagnetic environment of electricity metering equipment, the following phenomena are relevant:

- electrostatic discharges;
- electromagnetic RF fields;
- fast transient burst;
- conducted voltages induced by radio-frequency fields;
- surges;
- oscillatory waves;
- radio interference.

For testing, see 7.5.1 to 7.5.8.

7.5.1 General test conditions

Unless otherwise specified for all these tests, the meter shall be in its normal working position with the cover and terminal covers in place. All parts intended to be earthed shall be earthed.

After these tests, the meter shall show no damage and operate as specified in the relevant standards.

7.5.2 Test of immunity to electrostatic discharges

The test shall be carried out according to IEC 61000-4-2, under the following conditions:

- tested as table-top equipment;
- meter in operating condition:
 - voltage and auxiliary circuits energized with reference voltage;
 - without any current in the current circuits (open circuit);
- contact discharge;
- test voltage: 8 kV;
- number of discharges: 10 (in the most sensitive polarity).

Si la décharge par contact n'est pas applicable parce qu'aucune partie métallique n'est extérieure, appliquer la décharge dans l'air avec une tension d'essai de 15 kV.

L'application des décharges électrostatiques ne doit provoquer ni changement de l'élément indicateur de plus de x unités, ni émission par le dispositif de contrôle d'un signal correspondant à plus de x unités. Formule pour x : voir 7.1.2.

Durant l'essai, une dégradation ou perte temporaire de fonction ou de performance est acceptable.

7.5.3 Tenue aux champs électromagnétiques RF

L'essai doit être effectué conformément à la CEI 61000-4-3, dans les conditions suivantes:

- essayé comme matériel de table;
- longueur du câble, exposé au champ: 1 m;
- gamme de fréquences: de 80 MHz à 2 000 MHz;
- transmission modulée avec 80 % AM sur onde sinusoïdale de 1 kHz.

Exemple de montage d'essai voir Annexe E, Figure E.1.

a) Essai avec un courant

- compteur en condition de fonctionnement:
 - circuits de tension et auxiliaires alimentés sous la tension de référence;
 - courant de base I_b ou courant assigné I_n et $\cos\phi$ ou $\sin\phi$ conformément aux valeurs indiquées dans la norme appropriée.
- intensité du champ d'essai non modulé: 10 V/m.

Durant l'essai, le comportement de l'équipement ne doit pas être perturbé et la variation d'erreur doit rester dans les limites spécifiées dans les normes appropriées.

b) Essai sans aucun courant

- compteur en condition de fonctionnement:
 - circuits de tension et auxiliaires alimentés sous la tension de référence;
 - aucun courant dans les circuits de courant et bornes des circuits de courant déconnectées.
- intensité du champ d'essai non modulé: 30 V/m.

L'application du champ RF ne doit provoquer ni changement de l'élément indicateur de plus de x unités, ni émission par le dispositif de contrôle d'un signal correspondant à plus de x unités. Formule pour x : voir 7.1.2.

Durant l'essai, une dégradation ou perte temporaire de fonction ou de performance est acceptable.

7.5.4 Essai aux transitoires électriques rapides en salves

L'essai doit être effectué conformément à la CEI 61000-4-4, dans les conditions suivantes:

- essayé comme matériel de table;
- compteur en condition de fonctionnement:
 - circuits de tension et auxiliaires alimentés sous la tension de référence;
 - avec courant de base I_b ou courant assigné I_n et $\cos\phi$ ou $\sin\phi$ conformément aux valeurs indiquées dans la norme appropriée.

If contact discharge is not applicable because no metallic parts are outside, then apply air discharge with a 15 kV test voltage.

The application of the electrostatic discharge shall not produce a change in the register of more than x units and the test output shall not produce a signal equivalent to more than x units. Formula for x : see 7.1.2

During the test, a temporary degradation or loss of function or performance is acceptable.

7.5.3 Test of immunity to electromagnetic RF fields

The test shall be carried out according to IEC 61000-4-3, under the following conditions:

- tested as table top equipment;
- cable length, exposed to the field: 1 m;
- frequency band: 80 MHz to 2 000 MHz;
- carrier modulated with 80 % AM at 1 kHz sine wave.

Example of test set-up, see Annex E, Figure E.1

a) Test with current

- meter in operating condition:
 - voltage and auxiliary circuits energized with reference voltage;
 - basic current I_b resp. rated current I_n , and $\cos\phi$ resp. $\sin\phi$ according to the value given in the relevant standard.
- unmodulated test field strength: 10 V/m.

During the test, the behaviour of the equipment shall not be perturbed and the variation of error shall be within the limits as specified in the relevant standards.

b) Test without any current

- meter in operating condition:
 - voltage and auxiliary circuits energized with reference voltage;
 - without any current in the current circuits and the current terminals shall be open circuit.
- unmodulated test field strength: 30 V/m.

The application of the RF field shall not produce a change in the register of more than x units and the test output shall not produce a signal equivalent to more than x units. Formula for x : see 7.1.2.

During the test, a temporary degradation or loss of function or performance is acceptable.

7.5.4 Fast transient burst test

The test shall be carried out according to IEC 61000-4-4, under the following conditions:

- tested as table-top equipment;
- meter in operating condition:
 - voltage and auxiliary circuits energized with reference voltage;
 - with basic current I_b resp. rated current I_n , and $\cos\phi$ resp. $\sin\phi$ according to the value given in the relevant standard;

- longueur du câble entre dispositif de couplage et compteur en essai: ≤ 1 m;
- la tension d'essai doit être appliquée en mode commun (entre conducteur et terre) aux:
 - circuits de tension;
 - circuits de courant, s'ils sont séparés des circuits de tension en service normal;
 - circuits auxiliaires, s'ils sont séparés des circuits de tension en service normal ;
- tension d'essai sur les circuits de tension et de courant: 4 kV;
- tension d'essai sur les circuits auxiliaires avec une tension de référence supérieure à 40 V: 2 kV;
- durée de l'essai: 60 s à chaque polarité.

NOTE La précision peut être déterminée par méthode d'enregistrement ou autres moyens appropriés.

Durant l'essai, une dégradation ou perte temporaire de fonction ou de performance est acceptable, mais la précision du compteur doit rester dans les limites spécifiées dans les normes appropriées.

Pour des exemples de montage d'essai voir Annexe E, Figures E.2 et E.3.

7.5.5 Essai de l'immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques

L'essai doit être effectué conformément à la CEI 61000-4-6, dans les conditions suivantes:

- essayé comme matériel de table;
- compteur en condition de fonctionnement:
 - circuits de tension et auxiliaires alimentés sous la tension de référence;
 - avec courant de base I_b ou courant assigné I_n et $\cos\phi$ ou $\sin\phi$ conformément aux valeurs indiquées dans la norme appropriée.
- plage de fréquences: 150 kHz à 80 MHz;
- niveau de tension: 10 V.

Durant l'essai, le comportement de l'équipement ne doit pas être perturbé et la variation d'erreur doit rester dans les limites spécifiées dans les normes appropriées.

7.5.6 Essai d'immunité aux ondes de choc

L'essai doit être effectué conformément à la CEI 61000-4-5, dans les conditions suivantes:

- compteur en condition de fonctionnement:
 - circuits de tension et auxiliaires alimentés sous la tension de référence;
 - aucun courant dans les circuits de courant et bornes des circuits de courant déconnectées;
- longueur du câble entre générateur d'onde et compteur: 1 m;
- essayé en mode différentiel (entre conducteurs);
- déphasage: les impulsions doivent être appliquées avec un angle de 60° et 240° par rapport au zéro de l'alimentation alternative.
- tension d'essai aux circuits de courant et de tension (conducteurs actifs): 4 kV, impédance de la source du générateur: 2 Ω ;
- tension d'essai aux circuits auxiliaires avec tension de référence supérieure à 40 V: 1 kV; impédance de la source du générateur: 42 Ω ;
- nombre d'essais: 5 en positif et 5 en négatif;
- fréquence de répétition: maximum 1/min.

- cable length between coupling device and EUT: 1 m;
- the test voltage shall be applied in common mode (line to earth) to:
 - the voltage circuits;
 - the current circuits, if separated from the voltage circuits in normal operation;
 - the auxiliary circuits, if separated from the voltage circuits in normal operation;
- test voltage on the current and voltage circuit: 4 kV;
- test voltage on the auxiliary circuits with a reference voltage over 40 V: 2 kV;
- duration of the test: 60 s at each polarity.

NOTE The accuracy may be determined by the registration method or other suitable means.

During the test, a temporary degradation or loss of function or performance is acceptable, nevertheless the variation of the error shall be within the limits as specified in the relevant standard.

For examples of the test set-up, see Annex E, Figures E.2 and E.3.

7.5.5 Test of immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields

The test shall be carried out according to IEC 61000-4-6, under the following conditions:

- tested as table-top equipment;
- meter in operating condition;
 - voltage and auxiliary circuits energized with reference voltage;
 - with basic current I_b resp. rated current I_n and $\cos\phi$ resp. $\sin\phi$ according to the value given in the relevant standard;
- frequency range: 150 kHz to 80 MHz;
- voltage level: 10 V.

During the test, the behaviour of the equipment shall not be perturbed and the variation of the error shall be within the limits as specified in the relevant standards.

7.5.6 Surge immunity test

The test shall be carried out according to IEC 61000-4-5, under the following conditions:

- meter in operating condition:
 - voltage and auxiliary circuits energized with reference voltage;
 - without any current in the current circuits and the current terminals shall be open circuit;
- cable length between surge generator and meter: 1 m;
- tested in differential mode (line to line);
- phase angle: pulses to be applied at 60° and 240° relative to zero crossing of AC supply;
- test voltage on the current and voltage circuits (mains lines): 4 kV, generator source impedance: 2 Ω;
- test voltage on auxiliary circuits with a reference voltage over 40 V: 1 kV; generator source impedance: 42 Ω;
- number of tests: 5 positive and 5 negative;
- repetition rate: maximum 1/min.

L'application de l'essai d'immunité aux ondes de choc ne doit provoquer ni changement de l'élément indicateur de plus de x unités, ni émission par le dispositif de contrôle d'un signal correspondant à plus de x unités. Formule pour x : voir 7.1.2.

Durant l'essai, une dégradation ou perte temporaire de fonction ou de performance est acceptable.

7.5.7 Essai d'immunité aux ondes oscillatoires amorties

L'essai doit être effectué conformément à la CEI 61000-4-12, dans les conditions suivantes:

- seulement pour compteurs alimentés par transformateurs de courant;
- essayé comme matériel de table;
- compteur en condition de fonctionnement:
 - circuits de tension et auxiliaires alimentés sous la tension de référence;
 - avec courant de base I_b ou courant assigné I_n et $\cos\phi$ ou $\sin\phi$ conformément aux valeurs indiquées dans la norme appropriée.
- tension d'essai sur les circuits de tension et auxiliaires avec une tension de référence supérieure à 40 V:
 - mode commun: 2,5 kV;
 - mode différentiel: 1,0 kV;
- fréquences d'essai:
 - 100 kHz, fréquence de répétition: 40 Hz ;
 - 1 MHz, fréquence de répétition: 400 Hz ;
- durée de l'essai: 60 s (15 cycles avec 2 s fermé, 2 s ouvert, pour chaque fréquence).

Durant l'essai, le comportement de l'équipement ne doit pas être perturbé et la variation d'erreur doit rester dans les limites spécifiées dans les normes appropriées.

7.5.8 Absence d'interférences radioélectriques

L'essai doit être effectué conformément au CISPR 22, dans les conditions suivantes:

- pour les appareils de classe B;
- essayé comme matériel de table;
- un câble non blindé d'une longueur d'1 m doit être utilisé sur chaque borne pour connecter les circuits de tension;
- compteur en condition de fonctionnement:
 - circuits de tension et auxiliaires alimentés sous la tension de référence;
 - avec courant entre $0,1 I_b$ et $0,2 I_b$ ou entre $0,1 I_n$ et $0,2 I_n$ (constitué par charge linéaire et connecté par un câble non blindé d'1 m de longueur).

Les résultats d'essai doivent être conformes aux exigences indiquées dans le CISPR 22.

The application of the surge immunity test voltage shall not produce a change in the register of more than x units and the test output shall not produce a signal equivalent to more than x units. Formula for x : see 7.1.2.

During the test, a temporary degradation or loss of function or performance is acceptable.

7.5.7 Damped oscillatory waves immunity test

The test shall be carried out according to IEC 61000-4-12, under the following conditions:

- only for transformer operated meters;
- tested as table top equipment;
- meter in operating condition:
 - voltage and auxiliary circuits energized with reference voltage;
 - with rated current I_n and $\cos\phi$ resp. $\sin\phi$ according to the value given in the relevant standard;
- test voltage on voltage circuits and auxiliary circuits with a reference voltage > 40 V:
 - common mode: 2,5 kV;
 - differential mode: 1,0 kV;
- test frequencies:
 - 100 kHz, repetition rate: 40 Hz;
 - 1 MHz, repetition rate: 400 Hz;
- test duration: 60 s (15 cycles with 2 s on, 2 s off, for each frequency)

During the test the behaviour of the equipment shall not be perturbed and the variation in error shall be within the limits as specified in the relevant standards.

7.5.8 Radio interference suppression

The test shall be carried out according to CISPR 22, under the following conditions:

- for class B equipment;
- tested as table-top equipment;
- for connection to the voltage circuits, an unshielded cable length of 1 m to each connector shall be used;
- meter in operating condition:
 - voltage and auxiliary circuits energised with reference voltage;
 - with a current between $0,1 I_b$ and $0,2 I_b$ resp. $0,1 I_n$ and $0,2 I_n$ (drawn by linear load and connected by unshielded cable length of 1 m).

The test results shall comply with the requirements given in CISPR 22.

8 Essai de type

8.1 Conditions d'essai

Tous les essais sont à effectuer dans les conditions de référence, sauf si des conditions particulières sont précisées dans les articles correspondants.

L'essai de type défini en 3.7.1 doit être effectué sur un ou plusieurs exemplaires du compteur choisis par le constructeur, pour établir ses caractéristiques spécifiques et faire la preuve qu'il est conforme aux prescriptions de la présente norme.

La succession recommandée des essais est indiquée en Annexe F.

Dans le cas de modifications du compteur effectuées après l'essai de type et ne concernant que certaines parties du compteur, les essais peuvent être limités aux caractéristiques concernées par les modifications.

8 Type test

8.1 Test conditions

All tests are carried out under reference conditions unless otherwise stated in the relevant clause.

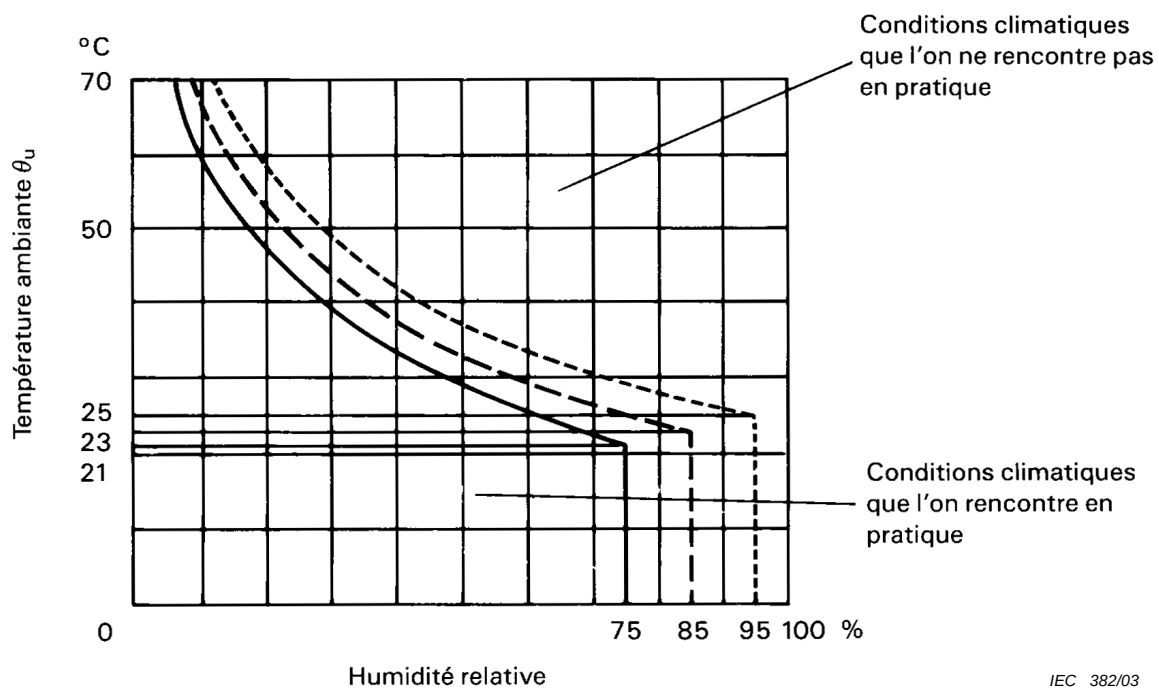
The type test defined in 3.7.1 shall be made on one or more specimens of the meter, selected by the manufacturer, to establish its specific characteristics and to prove its conformity with the requirements of this standard.

A recommended test sequence is given in Annex F.

In the case of modifications to the meter made after the type test and affecting only part of the meter, it will be sufficient to perform limited tests on the characteristics that may be affected by the modifications.

Annexe A (normative)

Relation entre la température de l'air ambiant et l'humidité relative



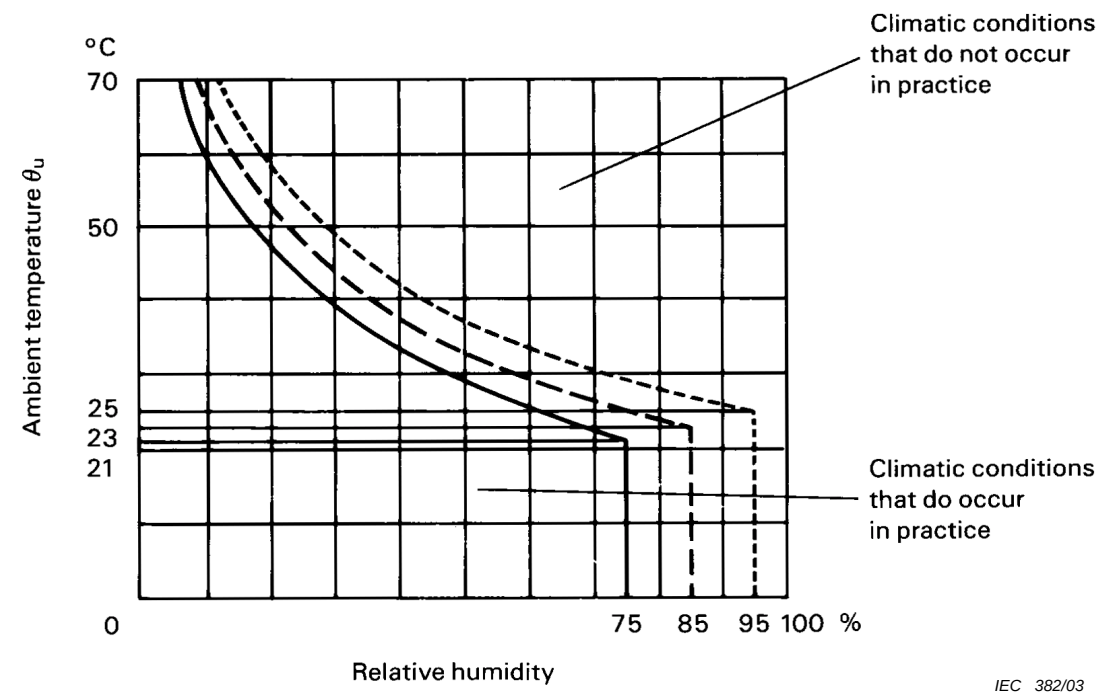
Légende

- Limites pour chaque de 30 jours répartis naturellement au cours d'une année
- Limites atteintes occasionnellement d'autres jours
- Moyenne annuelle

Figure A.1 – Relation entre la température de l'air ambiant et l'humidité relative

Annex A
(normative)

**Relationship between ambient air temperature
and relative humidity**



Annexe B (normative)

Forme d'onde de la tension pour les essais d'influence des creux de tension et coupures brèves

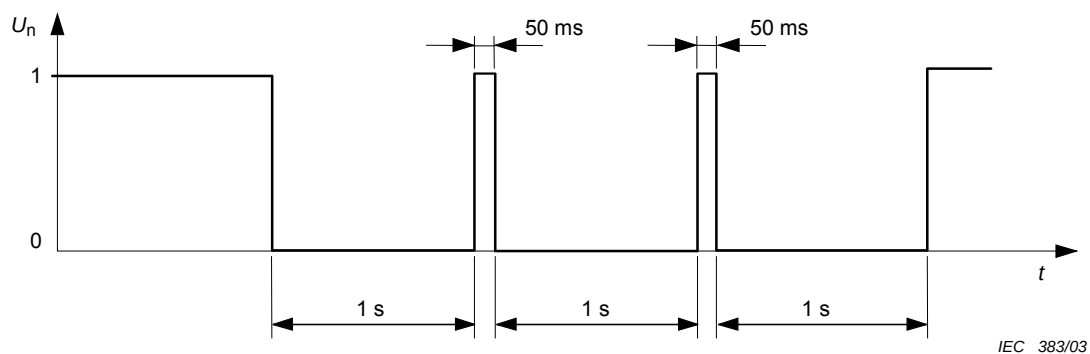


Figure B.1 – Coupures de tension $\Delta U = 100 \%$, 1 s

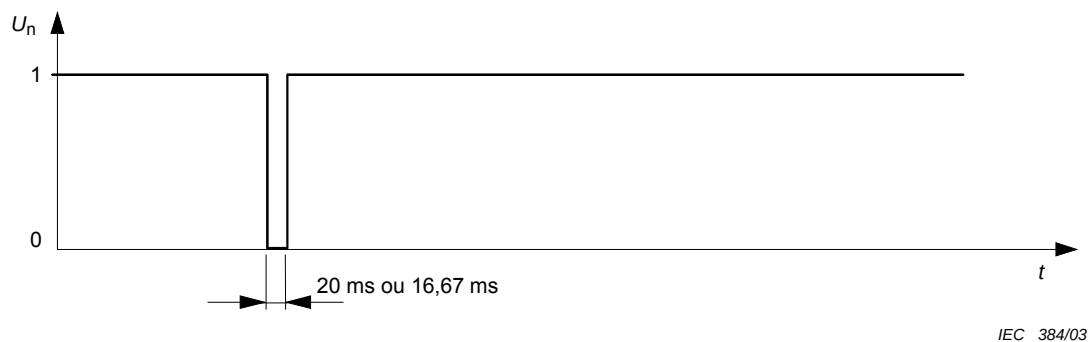


Figure B.2 – Coupures de tension $\Delta U = 100 \%$, un cycle à la fréquence assignée

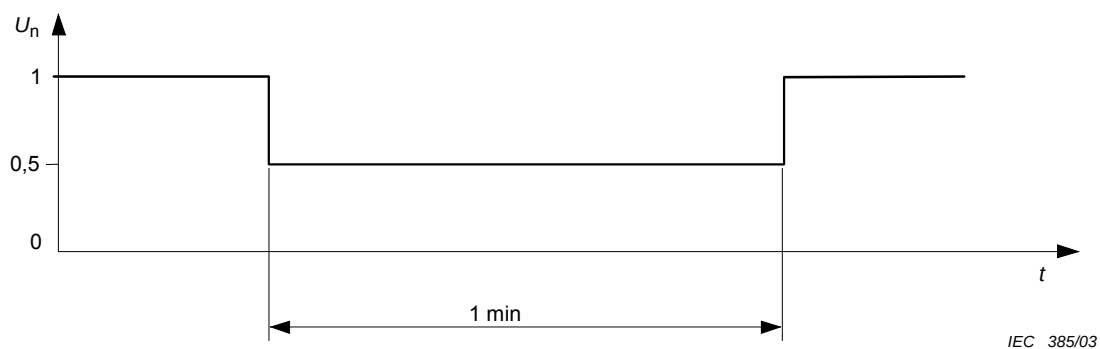


Figure B.3 – Creux de tension $\Delta U = 50 \%$

Annex B (normative)

Voltage wave-form for the tests of the effect of voltage dips and short interruptions

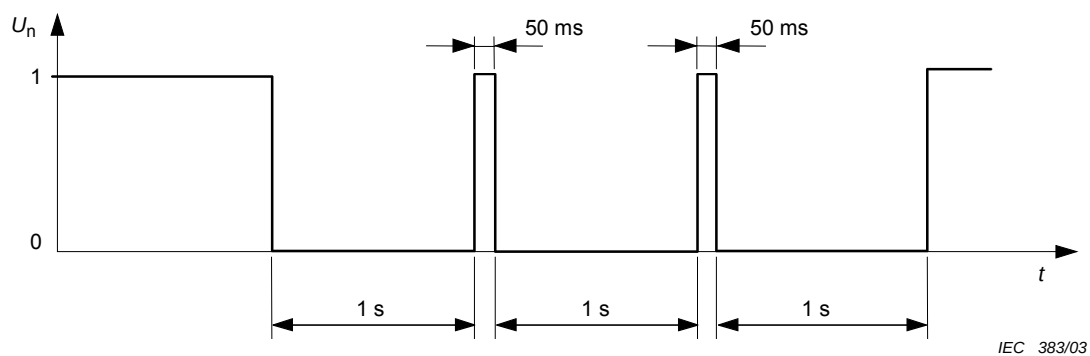


Figure B.1 – Voltage interruptions of $\Delta U = 100 \%$, 1 s

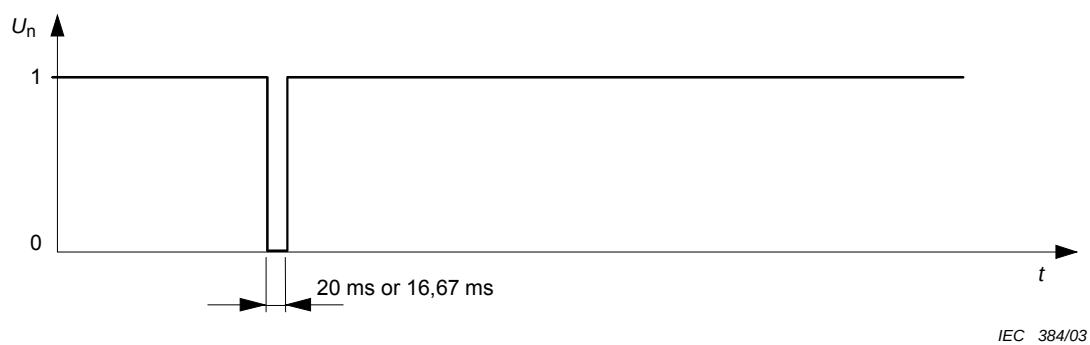


Figure B.2 – Voltage interruptions of $\Delta U = 100 \%$, one cycle at rated frequency

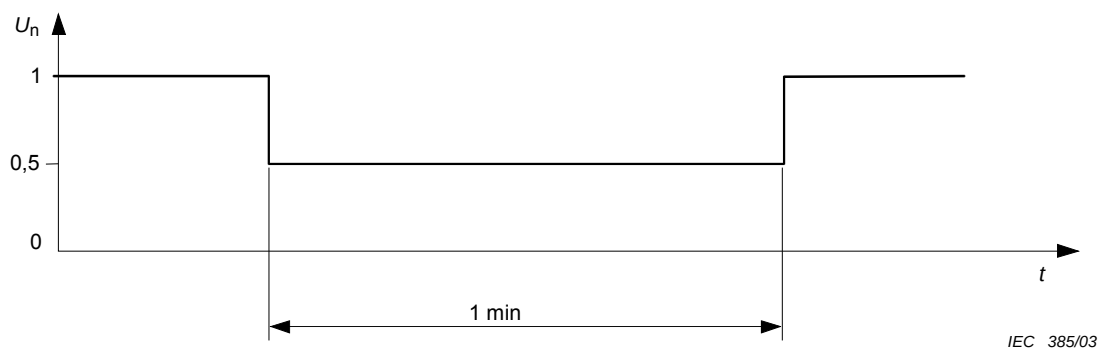
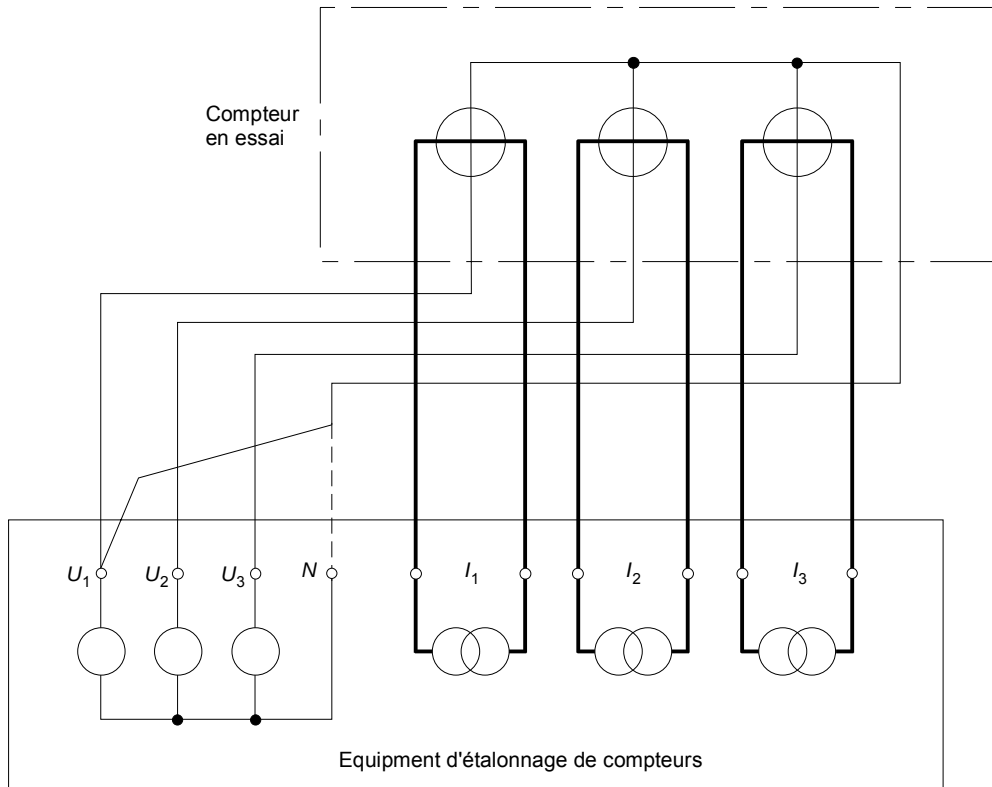


Figure B.3 – Voltage dips of $\Delta U = 50 \%$

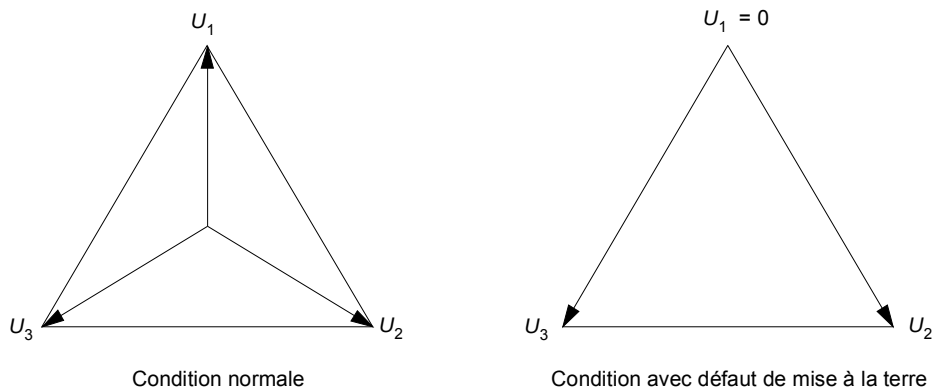
Annexe C (normative)

Schéma du circuit d'essai pour l'essai de la tenue aux défauts de mise à la terre



IEC 386/03

**Figure C.1 – Schéma du circuit pour simulation des défauts
de mise à la terre dans la phase 1**



IEC 387/03

Figure C.2 – Tension au compteur en essai

Annex C
(normative)

Test circuit diagram for the test of immunity to earth fault

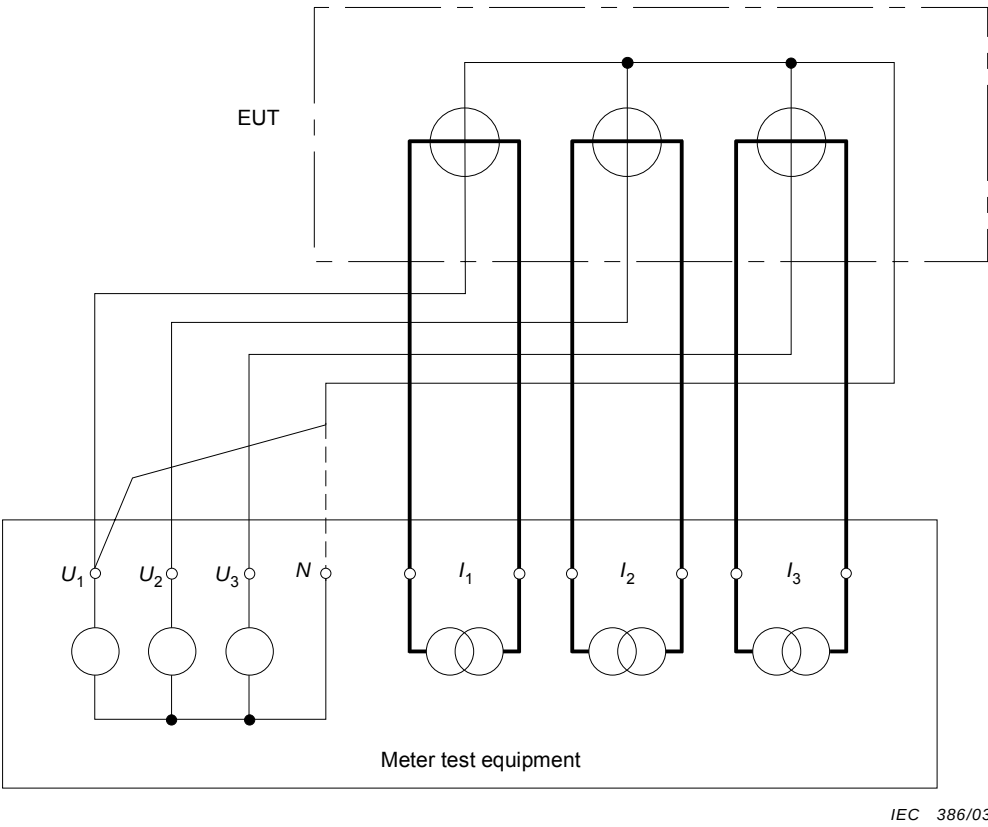


Figure C.1 – Circuit to simulate earth fault condition in phase 1

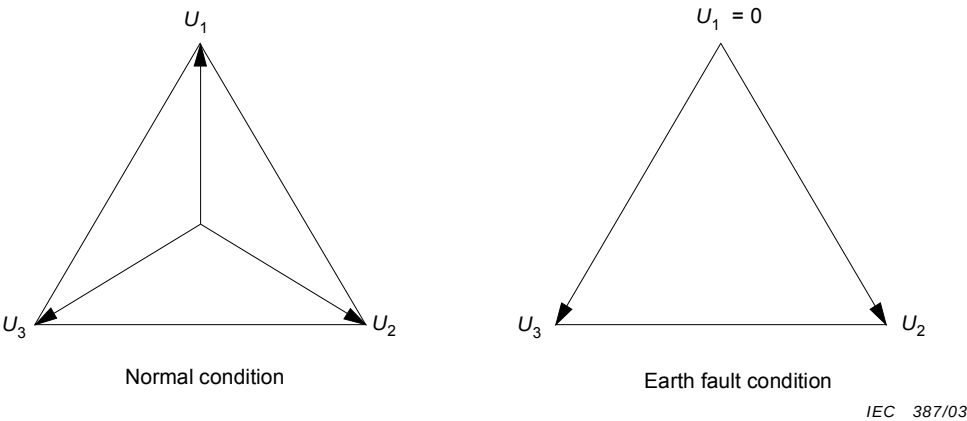


Figure C.2 – Voltages at the meter under test

Annexe D (normative)

Dispositif optique d'essai

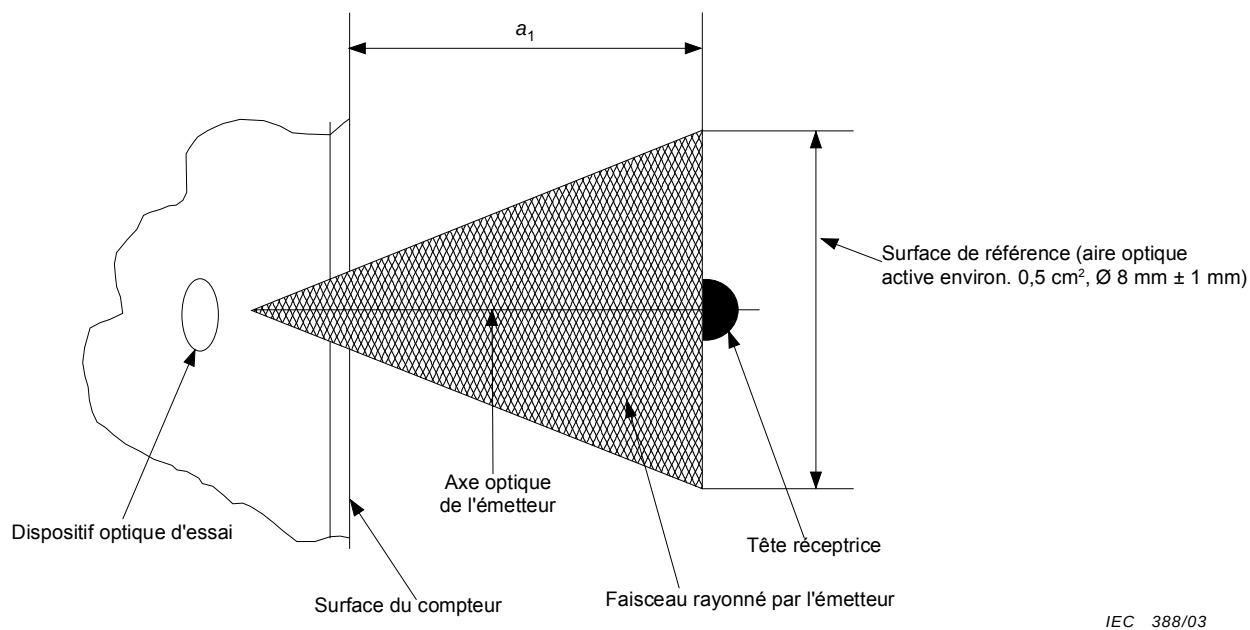
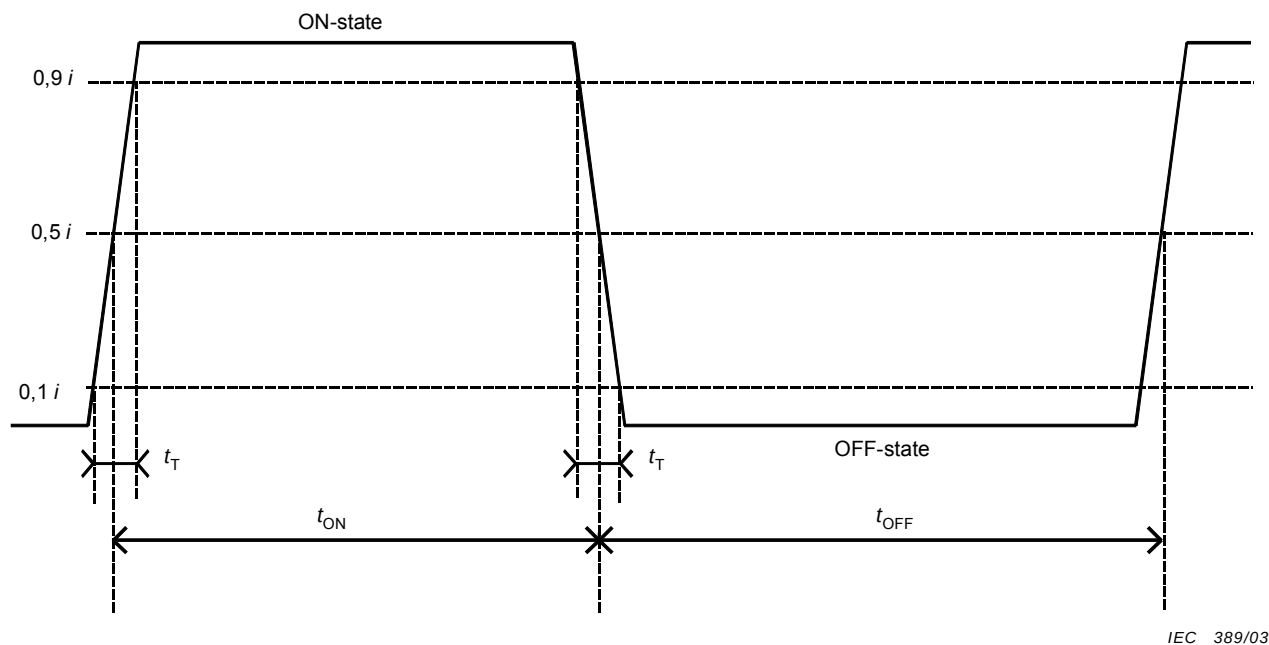


Figure D.1 – Disposition d'essai pour la sortie d'essai



Prescriptions

$$t_{ON} \geq 0,2 \text{ ms}$$

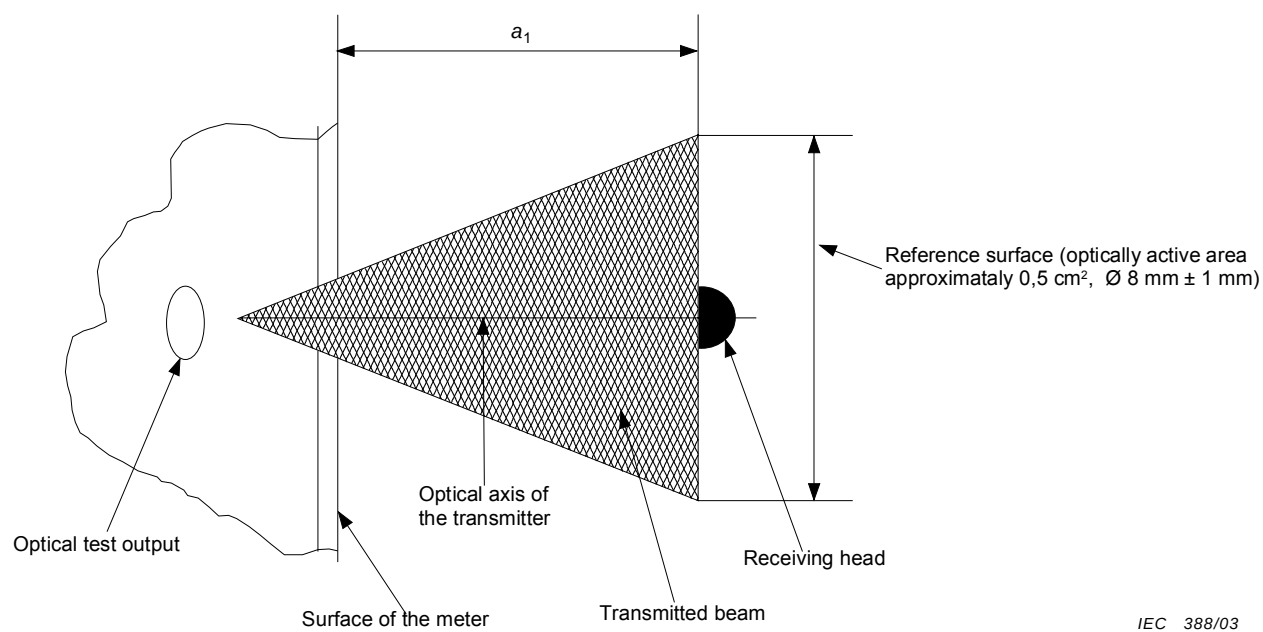
$$t_{OFF} \geq 0,2 \text{ ms}$$

$$t_T < 20 \text{ } \mu\text{s}$$

Figure D.2 – Forme d'onde de la sortie optique d'essai

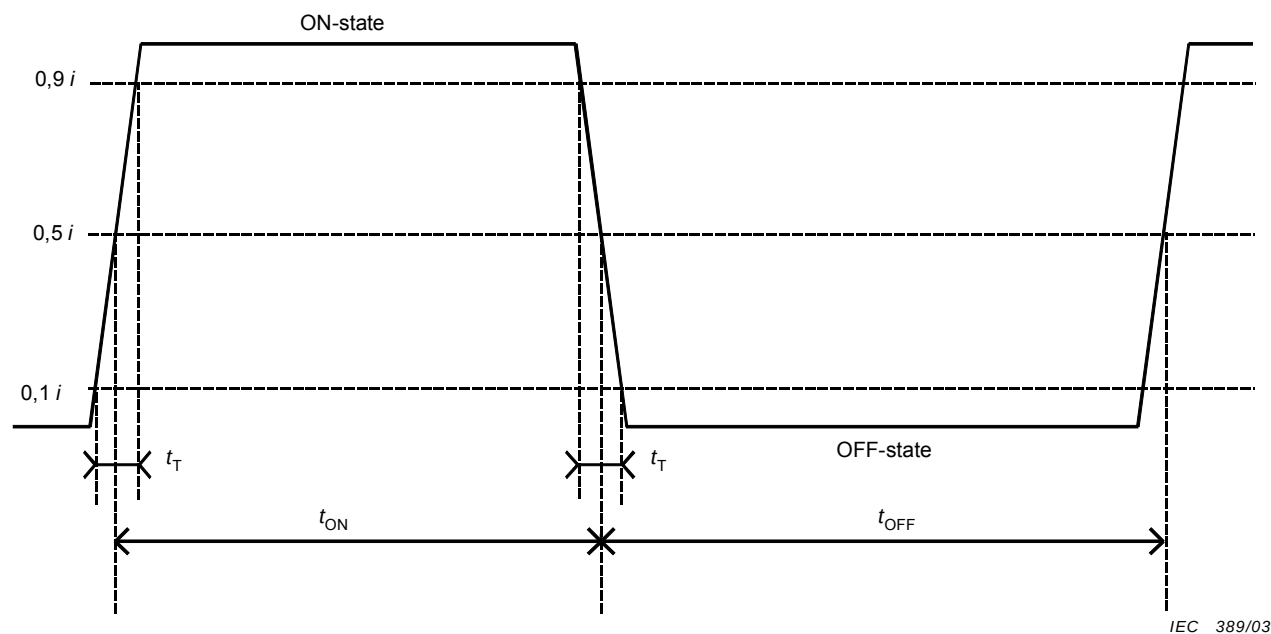
Annex D (normative)

Optical test output



IEC 388/03

Figure D.1 – Test arrangement for the test output



IEC 389/03

Requirements

$t_{ON} \geq 0,2 \text{ ms}$

$t_{OFF} \geq 0,2 \text{ ms}$

$t_T < 20 \text{ } \mu\text{s}$

Figure D.2 – Waveform of the optical test output

Annexe E (informative)

Montage d'essai pour essais de compatibilité électromagnétique (CEM)

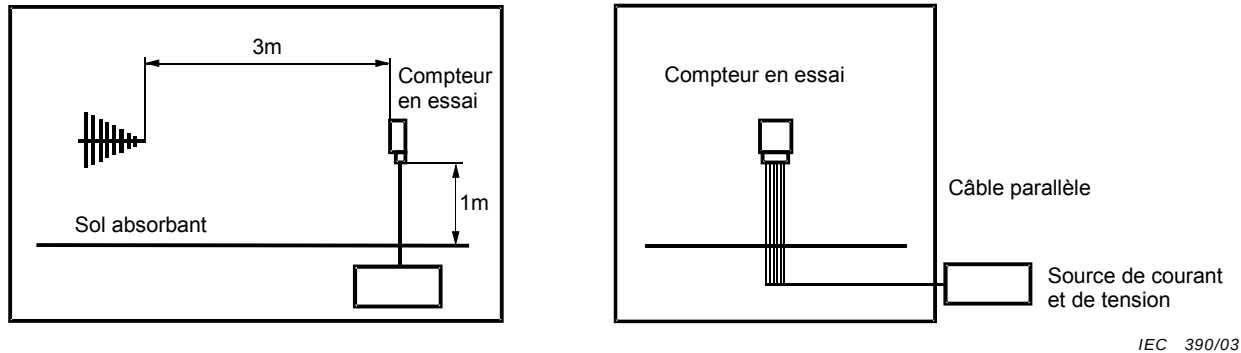
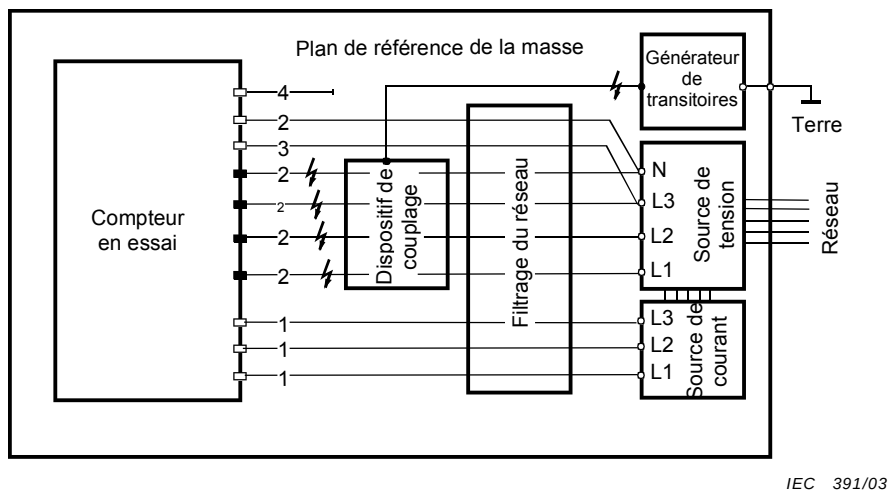


Figure E.1 – Montage d'essai pour l'essai de tenue aux champs électromagnétiques RF

NOTE Pour obtenir la sévérité du champ d'essai de 30 V/m, il est possible de réduire la distance entre l'antenne et le compteur en essai jusqu'à 1,5 m. Dans ce cas, l'ajustage de l'amplificateur doit être contrôlé par un capteur de champ.



Légende

- 1 Circuits de courant
- 2 Circuits de tension
- 3 Circuits auxiliaires avec une tension de référence supérieure à 40 V
- 4 Circuits auxiliaires avec une tension de référence inférieure à 40 V

Figure E.2 – Montage d'essai pour l'essai aux transitoires électriques rapides en salves: Circuits de tension

Annex E
(informative)

Test set-up for EMC tests

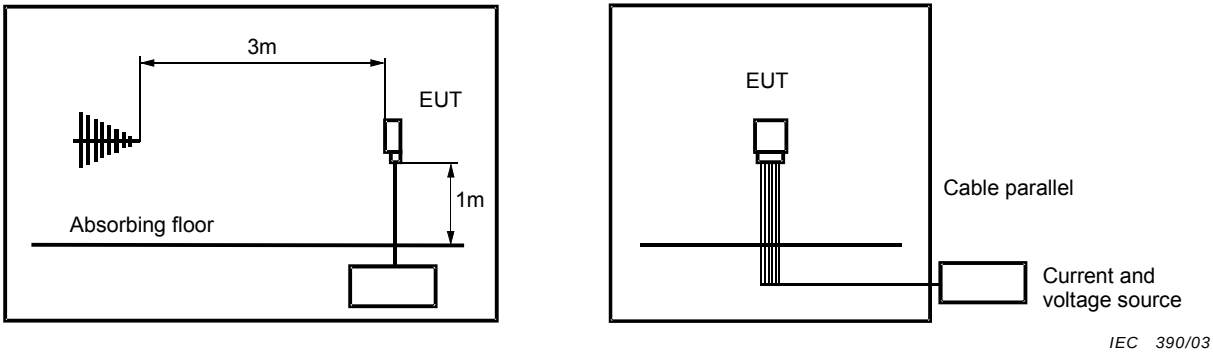
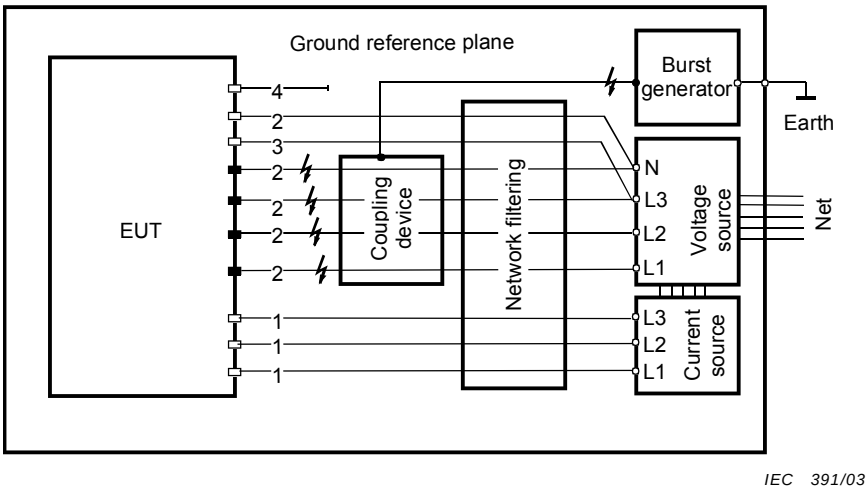


Figure E.1 – Test set-up for the test of immunity to electromagnetic RF fields

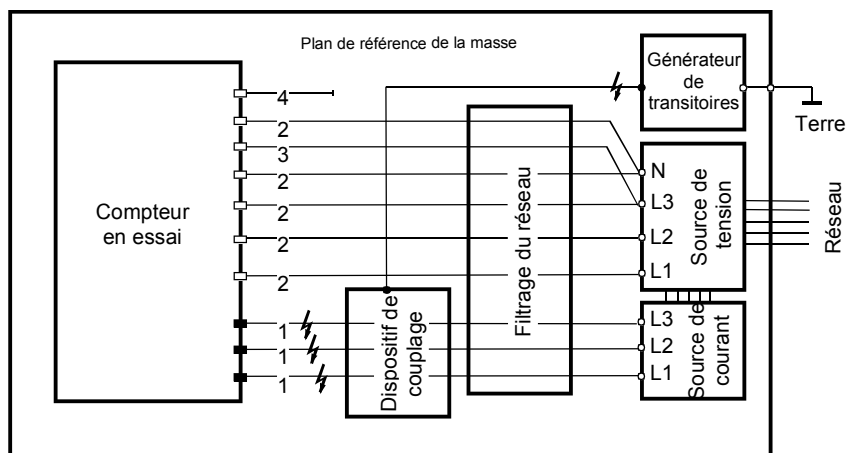
NOTE To obtain the test field strength of 30 V/m it is possible to reduce the distance between antenna and EUT down to 1,5 m. In this case, the adjustment of the amplifier must be controlled by a field sensor.



Legend

- 1 Current circuits
- 2 Voltage circuits
- 3 Auxiliary circuits with a reference voltage over 40 V
- 4 Auxiliary circuits with a reference voltage below 40 V

Figure E.2 – Test set-up for the fast transient burst test: Voltage circuits

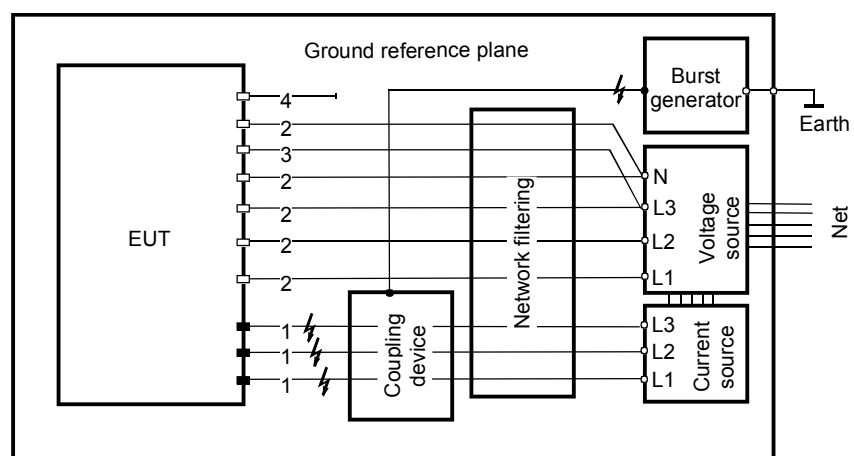


IEC 392/03

Légende

- 1 Circuits de courant
- 2 Circuits de tension
- 3 Circuits auxiliaires avec une tension de référence supérieure à 40 V
- 4 Circuits auxiliaires avec une tension de référence inférieure à 40 V

Figure E.3 – Montage d'essai pour l'essai aux transitoires électriques rapides en sèves: Circuits de courant



Legend

IEC 392/03

- 1 Current circuits
- 2 Voltage circuits
- 3 Auxiliary circuits with a reference voltage over 40 V
- 4 Auxiliary circuits with a reference voltage below 40 V

Figure E.3 – Test set-up for the fast transient burst test: Current circuits

Annexe F (informative)

Programme d'essais – Ordre des essais recommandé

n°	Essais	Para- graphes	Compteurs électro- mécaniques	Compteurs électroniques
1	Essais d'isolation			
1.1	Essai à la tension de choc	7.3.2	X	X
1.2	Essais à la tension alternative	7.3.3	X	X
2	Essais de précision			
2.1	Vérification de la constante du compteur		X	X
2.2	Essai de démarrage		X	X
2.3	Essai de marche à vide		X	X
2.4	Essai aux grandeurs d'influence		X	X
3	Essais des prescriptions électriques			
3.1	Consommation des circuits		X	X
3.2	Essai d'influence de la tension d'alimentation	7.1		X
3.3	Essai d'influence des surintensités de courte durée		X	X
3.4	Essai d'influence de l'échauffement propre		X	X
3.5	Essai d'influence d'échauffement	7.2	X	X
3.6	Essai de la tenue aux défauts de mise à la terre	7.4	X	X
4	Essais de compatibilité électromagnétique (CEM)			
4.1	Mesure des perturbations radioélectriques	7.5.8		X
4.2	Essai aux transitoires électriques rapides en salves	7.5.4		X
4.3	Essai d'immunité aux ondes oscillatoires amorties	7.5.7		X
4.4	Tenue aux champs électromagnétiques RF	7.5.3		X
4.5	Essai d'immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques	7.5.5		X
4.6	Tenue aux décharges électrostatiques	7.5.2		X
4.7	Essai d'immunité aux ondes de choc	7.5.6		X
5	Essais sur l'effet des environnements climatiques			
5.1	Essai à la chaleur sèche	6.3.1	X	X
5.2	Essai au froid	6.3.2	X	X
5.3	Essai cyclique de chaleur humide	6.3.3	X	X
5.4	Essai au rayonnement solaire	6.3.4	X	X
6	Essais mécaniques			
6.1	Tenue aux vibrations	5.2.2.3	X	X
6.2	Essai de chocs	5.2.2.2	X	X
6.3	Essai de choc au marteau à ressort	5.2.2.1	X	X
6.4	Vérification de la protection contre la pénétration de poussière et d'eau	5.9	X	X
6.5	Essai de tenue à la chaleur et au feu	5.8	X	X

Annex F (informative)

Test schedule – Recommended test sequences

Nr.	Tests	Subclause	Electro-mechanical meters	Electronic meters
1	Tests of insulation properties			
1.1	Impulse voltage tests	7.3.2	X	X
1.2	AC voltage tests	7.3.3	X	X
2	Tests of accuracy requirements			
2.1	Test of meter constant		X	X
2.2	Test of starting condition		X	X
2.3	Test of no-load condition		X	X
2.4	Test of influence quantities		X	X
3	Tests of electrical requirements			
3.1	Test of power consumption		X	X
3.2	Test of influence of supply voltage	7.1.2		X
3.3	Test of influence of short-time overcurrents		X	X
3.4	Test of influence of self-heating		X	X
3.5	Test of influence of heating	7.2	X	X
3.6	Test of immunity to earth fault	7.4	X	X
4	Tests for electromagnetic compatibility (EMC)			
4.1	Radio interference suppression	7.5.8		X
4.2	Fast transient burst test	7.5.4		X
4.3	Damped oscillatory waves immunity test	7.5.7		X
4.4	Test of immunity to electromagnetic RF fields	7.5.3		X
4.5	Test of immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields	7.5.5		X
4.6	Test of immunity to electrostatic discharges	7.5.2		X
4.7	Surge immunity test	7.5.6		X
5	Tests of the effect of the climatic environments			
5.1	Dry heat test	6.3.1	X	X
5.2	Cold test	6.3.2	X	X
5.3	Damp heat, cyclic test	6.3.3	X	X
5.4	Solar radiation test	6.3.4	X	X
6	Mechanical tests			
6.1	Vibration test	5.2.2.3	X	X
6.2	Shock test	5.2.2.2	X	X
6.3	Spring hammer test	5.2.2.1	X	X
6.4	Tests of protection against penetration of dust and water	5.9	X	X
6.5	Test of resistance to heat and fire	5.8	X	X



Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembe
1211 Genève 20
Switzerland

or

Fax to: **IEC/CSC** at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)
International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembe
1211 GENEVA 20
Switzerland



Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: (e.g. 60601-1-1)

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard (tick all that apply). I am the/a:

- purchasing agent ☐
- librarian ☐
- researcher ☐
- design engineer ☐
- safety engineer ☐
- testing engineer ☐
- marketing specialist ☐
- other

Q3 I work for/in/as a:
(tick all that apply)

- manufacturing ☐
- consultant ☐
- government ☐
- test/certification facility ☐
- public utility ☐
- education ☐
- military ☐
- other

Q4 This standard will be used for:
(tick all that apply)

- general reference ☐
- product research ☐
- product design/development ☐
- specifications ☐
- tenders ☐
- quality assessment ☐
- certification ☐
- technical documentation ☐
- thesis ☐
- manufacturing ☐
- other

Q5 This standard meets my needs:
(tick one)

- not at all ☐
- nearly ☐
- fairly well ☐
- exactly ☐

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: (tick all that apply)

- standard is out of date ☐
- standard is incomplete ☐
- standard is too academic ☐
- standard is too superficial ☐
- title is misleading ☐
- I made the wrong choice ☐
- other

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:

- (1) unacceptable,
- (2) below average,
- (3) average,
- (4) above average,
- (5) exceptional,
- (6) not applicable

- timeliness
- quality of writing.....
- technical contents.....
- logic of arrangement of contents
- tables, charts, graphs, figures.....
- other

Q8 I read/use the: (tick one)

- French text only ☐
- English text only ☐
- both English and French texts ☐

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....





Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 Genève 20

Suisse

ou

Télécopie: **CEI/CSC** +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 GENÈVE 20

Suisse



Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact:
(ex. 60601-1-1)
.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme,
quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

agent d'un service d'achat ☐
bibliothécaire ☐
chercheur ☐
ingénieur concepteur ☐
ingénieur sécurité ☐
ingénieur d'essais ☐
spécialiste en marketing ☐
autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

dans l'industrie ☐
comme consultant ☐
pour un gouvernement ☐
pour un organisme d'essais/
certification ☐
dans un service public ☐
dans l'enseignement ☐
comme militaire ☐
autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

ouvrage de référence ☐
une recherche de produit ☐
une étude/développement de produit ☐
des spécifications ☐
des soumissions ☐
une évaluation de la qualité ☐
une certification ☐
une documentation technique ☐
une thèse ☐
la fabrication ☐
autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

pas du tout ☐
à peu près ☐
assez bien ☐
parfaitement ☐

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à
Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

la norme a besoin d'être révisée ☐
la norme est incomplète ☐
la norme est trop théorique ☐
la norme est trop superficielle ☐
le titre est équivoque ☐
je n'ai pas fait le bon choix ☐
autre(s)

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-
dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

publication en temps opportun
qualité de la rédaction.....
contenu technique
disposition logique du contenu
tableaux, diagrammes, graphiques,
figures
autre(s)

Q8 Je lis/utilise: (une seule réponse)

uniquement le texte français ☐
uniquement le texte anglais ☐
les textes anglais et français ☐

Q9 Veuillez nous faire part de vos
observations éventuelles sur la CEI:

.....
.....
.....
.....
.....



ISBN 2-8318-6856-4



ICS 17.220.20
