

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61557-1

Deuxième édition
Second edition
2007-01

**Sécurité électrique dans les réseaux
de distribution basse tension de 1 000 V c.a.
et 1 500 V c.c. –**

**Dispositifs de contrôle, de mesure ou de
surveillance de mesures de protection –**

Partie 1: Exigences générales

**Electrical safety in low voltage distribution
systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. –**

**Equipment for testing, measuring
or monitoring of protective measures –**

Part 1: General requirements



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61557-1:2007

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/searchpub) 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/online_news/justpub) 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/searchpub) 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/online_news/justpub) 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**

61557-1

Deuxième édition
Second edition
2007-01

**Sécurité électrique dans les réseaux
de distribution basse tension de 1 000 V c.a.
et 1 500 V c.c. –**

**Dispositifs de contrôle, de mesure ou de
surveillance de mesures de protection –**

Partie 1: Exigences générales

**Electrical safety in low voltage distribution
systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. –**

**Equipment for testing, measuring
or monitoring of protective measures –**

Part 1: General requirements

© IEC 2007 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

Q

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	10
3 Termes et définitions	12
4 Exigences	20
4.1 Incertitude de fonctionnement (B), incertitude de fonctionnement en pourcentage (B [%])	22
4.2 Conditions de fonctionnement assignées	24
4.3 Dispositif de contrôle de la pile	24
4.4 Bornes	24
4.5 Classe de protection	24
4.6 Degré de pollution	24
4.7 Catégorie de surtension	24
4.8 Catégorie de mesure	24
4.9 Compatibilité électromagnétique	26
4.10 Essai de vibrations	26
5 Marquages et instructions de fonctionnement	26
5.1 Marquage	26
5.2 Instructions de fonctionnement	28
6 Essais	28
6.1 Influence de la position	28
6.2 Influence de la température	28
6.3 Influence de la tension d'alimentation	30
6.4 Dispositif de contrôle de la pile	30
6.5 Classe de protection	30
6.6 Bornes	30
6.7 Exigences mécaniques	30
6.8 Marquages et instructions de fonctionnement	30
Bibliographie	32

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	9
1 Scope.....	11
2 Normative references.....	11
3 Terms and definitions	13
4 Requirements	21
4.1 Operating uncertainty (<i>B</i>), percentage operating uncertainty (<i>B</i> [%])	23
4.2 Rated operating conditions	25
4.3 Battery check facility.....	25
4.4 Terminals	25
4.5 Class of protection.....	25
4.6 Class of pollution	25
4.7 Overvoltage category.....	25
4.8 Measuring category	25
4.9 Electromagnetic compatibility.....	27
4.10 Vibration test	27
5 Marking and operating instructions.....	27
5.1 Marking	27
5.2 Operating instructions.....	29
6 Tests.....	29
6.1 Influence of position.....	29
6.2 Influence of temperature.....	29
6.3 Influence of the supply voltage.....	31
6.4 Battery check facility.....	31
6.5 Protection class.....	31
6.6 Terminals.....	31
6.7 Mechanical requirements	31
6.8 Marking and operating instructions.....	31
Bibliography.....	33

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE DANS LES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION BASSE TENSION DE 1 000 V c.a. ET 1 500 V c.c. – DISPOSITIFS DE CONTROLE, DE MESURE OU DE SURVEILLANCE DE MESURES DE PROTECTION –

Partie 1 : Exigences générales

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 61557-1 a été établie par le comité d'études 85 de la CEI : Equipement de mesure des grandeurs électriques et électromagnétiques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 1997. Elle constitue une révision technique.

Les principales modifications apportées par cette nouvelle édition sont les suivantes:

- a) Révision des définitions
- b) Ajout des grandeurs d'influence E_9 et E_{10}
- c) Paragraphe relatif à la compatibilité électromagnétique complété
- d) Prise en compte des dispositifs de surveillance de performance dans l'introduction
- e) Introduction d'exigences nouvelles pour les instructions de fonctionnement

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL SAFETY IN LOW VOLTAGE DISTRIBUTION SYSTEMS
UP TO 1 000 V a.c. AND 1 500 V d.c. –
EQUIPMENT FOR TESTING, MEASURING OR MONITORING
OF PROTECTIVE MEASURES –****Part 1: General requirements****FOREWORD**

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61557-1 has been prepared by IEC technical committee 85: Measuring equipment for electrical and electromagnetic quantities.

This second edition replaces and cancels the first edition published in 1997. It constitutes a technical revision.

The following changes were made with respect to the previous edition:

- a) revision of the definitions
- b) addition of influence quantities E_9 and E_{10}
- c) the subclause on Electromagnetic compatibility was complemented
- d) inclusion of performance monitoring devices in the introduction
- e) addition of new requirements for operating instructions

Le texte de cette norme est issu des documents suivants :

FDIS	Rapport de vote
85/290/FDIS	85/300/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 conformément aux Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61557, présentées sous le titre général *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1 000 V c.a. et 1 500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

La présente Partie 1 donne les exigences générales. Les Parties 2 à 8 de la série CEI 61557, qui doivent être utilisées conjointement avec la présente Partie 1, comprennent des exigences spécifiques aux appareils de mesure individuels.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date du résultat de la maintenance indiquée sur le site web de la CEI à l'adresse suivante: "<http://webstore.iec.ch>", dans les données liées à la publication spécifique. A cette date, la publication sera:

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

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

FDIS	Report on voting
85/290/FDIS	85/300/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.

A list of all parts of the IEC 61557 series, published under the general title *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures*, can be found on the IEC website.

This Part 1 specifies the general requirements. Parts 2 to 8 of IEC 61557, which are to be used in conjunction with this Part 1, comprise specific specifications for individual measuring equipment.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

La CEI 60364-6:2006, stipule les conditions normalisées du contrôle initial des installations de distribution dans les réseaux TN, TT ou IT (CEI 60364), pour la surveillance permanente et pour effectuer les essais de ces installations après modification. La CEI 60364-6 contient, outre des indications d'ordre général relatives à la réalisation des essais, toute une série d'exigences qui ont été vérifiées par des mesures. Dans certains cas seulement, comme par exemple pour ce qui est de la mesure de la résistance d'isolement, la norme contient quelques indications précises concernant les propriétés des appareils de mesure qui ont été utilisés. Les circuits de mesure présentés dans la CEI 60364-6 à titre d'exemple ne sont généralement pas adaptés à un usage pratique.

Les contrôles sont effectués dans des installations à tensions dangereuses où une imprudence ou une panne peuvent facilement être à l'origine d'un accident. Le contrôleur est donc tenu d'utiliser des appareils de mesure qui non seulement simplifient la réalisation des mesures mais qui lui garantissent également un mesurage sûr.

L'application des normes de sécurité habituelles relatives aux appareils de mesure électriques et électroniques (CEI 61010-1) est insuffisante en ce qui concerne les appareils destinés au contrôle des dispositifs de protection. Lors des essais effectués dans des installations et, en fonction de la méthode de mesure utilisée, des risques peuvent exister tant pour le contrôleur lui-même que pour des tierces personnes.

De même, l'obtention de résultats de mesure comparables avec des appareils de mesure de différents constructeurs lors de la remise d'une installation, de contrôles périodiques, de contrôle permanent de l'isolement et en cas de prestations de garantie est une condition importante pour porter un jugement objectif sur une installation.

Le but de cette série de normes est de définir des principes communs pour des dispositifs de mesure et de surveillance destinés à contrôler la sécurité électrique et mesurer les performances dans des réseaux à tensions nominales au plus égales à 1 000 V c.a. et 1 500 V c.c. correspondant aux caractéristiques mentionnées plus haut.

Pour ces raisons, les exigences communes suivantes ont été stipulées dans la Partie 1 et les exigences individuelles dans les différentes parties de série de normes.

- protection contre les tensions extérieures;
- classe de protection II (à l'exception des contrôleurs d'isolement);
- exigences et mesures de sécurité contre les risques que font encourir des tensions de contact dangereuses sur l'objet de la mesure;
- exigences relatives à l'appréciation des configurations de branchement par rapport aux incertitudes de câblage dans l'installation contrôlée;
- exigences mécaniques particulières;
- méthodes de mesure;
- grandeur mesurée
- exigences relatives à l'écart maximal de mesure en utilisation;
- exigences relatives aux contrôles des grandeurs d'influence et au calcul de l'écart de mesure;
- prise en considération des incertitudes de mesure des appareils à l'intérieur des valeurs limites qui sont prescrites par la norme de construction;
- spécification de la nature des essais de type et des essais individuels et conditions requises pour ces différents essais.

INTRODUCTION

IEC 60364-6:2006, stipulates standardized conditions for the initial test of power installations in TN, TT or IT (IEC 60364) systems, for continuous monitoring and for testing these installations after modifications. In addition to general references for the execution of the tests, IEC 60364-6 contains requirements which have to be verified by measurement. Only in a few instances, for example when measuring the insulation resistance, the standard contains details of the characteristics of the measuring device to be used. Circuits which are given as examples in IEC 60364-6, and referred to within the text, are generally not suitable for practical use.

The tests are carried out in installations where hazardous voltages can occur and where careless use or a defect in the equipment can easily cause an accident. Therefore, the technician has to rely on measuring devices which ensure, apart from simplification of the measurements, safe test methods.

The application of the general safety regulations for electrical and electronic measuring devices (IEC 61010-1) for testing the protective measures is not sufficient in itself. The execution of measurements in the installation can cause hazards not only to the technician, but, depending on the measuring method, also to third persons.

Likewise, reliable and comparable results of measurement with measuring devices from different manufacturers are an important precondition in order to obtain an objective judgement about the installation, for example when the installation is handed over for periodic tests, for continuous insulation monitoring or in the case of performance warranty.

This series of standards has been established with the aim of stipulating common principles for measuring and monitoring equipment for testing electrical safety and measuring performances in systems with nominal voltages up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. which correspond to the above-mentioned characteristics.

For this reason, the following common specifications have been stipulated in Part 1 and other individual parts of the series of standards:

- protection against extraneous voltages;
- protection class II (except insulation monitoring devices);
- specifications and safety precautions against hazardous touch voltages at the measuring device;
- specifications for the judgement of connection configurations with respect to wiring errors in the tested equipment;
- special mechanical requirements;
- measuring methods;
- measured quantity;
- specification of the maximum operating uncertainty;
- specifications for testing the influencing quantity and the calculation of the operational uncertainty;
- uncertainties of the measuring device at the thresholds specified in the respective standards;
- specification of the nature of type and routine tests and the required conditions for testing.

SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE DANS LES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION BASSE TENSION DE 1 000 V c.a. ET 1 500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection –

Partie 1 : Exigences générales

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61557 établit les exigences générales applicables aux dispositifs de mesure et de surveillance destinés au contrôle de la sécurité électrique dans des installations à basse tension de 1 000 V c.a. et 1 500 V c.c.

Lorsque des appareils ou des dispositifs de mesure réalisent des mesures pour lesquelles différents appareils de cette série de normes sont prévus, la partie appropriée de cette série de normes est applicable au type de mesure correspondant.

NOTE Le terme «appareil de mesure» sera dorénavant utilisé pour désigner un «dispositif de contrôle, de mesure et de surveillance».

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, c'est l'édition la plus récente du document référencé (y compris tous ses amendements) qui s'applique.

CEI 60038:1983 ¹⁾, *Tensions normales de la CEI*

Amendement 1:1994

Amendement 2:1997

CEI 60364-6:2006, *Installations électriques des bâtiments - Partie 6 : Vérification*

CEI 60664-1, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

CEI 60529: 2001, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*.

CEI 61010-1:2001, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1 : Prescriptions générales*

CEI 61010-2-030, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 2-030 : Exigences particulières pour les circuits de test et de mesure* ²⁾

CEI 61326-2-2:2005, *Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences relatives à la CEM – Partie 2-2 : Exigences particulières – Configurations d'essai, conditions de fonctionnement et critères d'aptitude à la fonction des matériels portatifs d'essai, de mesure et de surveillance utilisés dans des systèmes de distribution basse tension*

1) Il existe une édition consolidée (6.2), qui comprend la CEI 60038:1983 et ses Amendements 1 (1994) et 2 (1997).

2) A publier

ELECTRICAL SAFETY IN LOW VOLTAGE DISTRIBUTION SYSTEMS UP TO 1 000 V a.c. AND 1 500 V d.c. – EQUIPMENT FOR TESTING, MEASURING OR MONITORING OF PROTECTIVE MEASURES –

Part 1: General requirements

1 Scope

This part of IEC 61557 specifies the general requirements for measuring and monitoring equipment for testing the electrical safety in low voltage distribution systems with nominal voltages up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c.

When measuring equipment or measuring installations involve measurement tasks of various measuring equipment covered by this series of standards, then the part of this series of standards relevant to each of the measurement tasks is applicable.

NOTE The term "measuring equipment" will hereafter be used to designate "testing, measuring and monitoring equipment".

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 ¹⁾, *IEC standard voltages*

Amendment 1: 1994

Amendment 2: 1997

IEC 60364-6:2006, *Electrical installations of buildings – Part 6: Verification*

IEC 60664-1, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60529: 2001, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*

IEC 61010-1:2001, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 1: General requirements*

IEC 61010-2-030, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-030: Special requirements for testing and measuring circuits* ²⁾

IEC 61326-2-2:2005, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 2-2: Particular requirements – Test configurations, operational conditions and performance criteria for portable test, measuring and monitoring equipment used in low-voltage distribution systems*

¹⁾ There exists a consolidated edition (6.2), which includes IEC 60038:1983 and its Amendments 1 (1994) and 2 (1997).

²⁾ To be published.

CEI 61326-2-4:2006, *Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences relatives à la CEM – Partie 2-4 : Exigences particulières – Configurations d'essai, conditions de fonctionnement et critères d'aptitude à la fonction pour les dispositifs de surveillance d'isolation en accord avec la CEI 61557-8 et pour les équipements de localisation de défaut d'isolation en accord avec la CEI 61557-9*

CEI 61557-2, *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1000 V c.a. et 1500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection – Partie 2: Résistance d'isolement*

CEI 61557-3, *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1000 V c.a. et 1500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection – Partie 3: Impédance de boucle*

CEI 61557-4, *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1000 V c.a. et 1500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection – Partie 4: Résistance de conducteurs de terre et d'équipotentialité*

CEI 61557-5, *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1000 V c.a. et 1500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection – Partie 5: Résistance à la terre*

CEI 61557-6, *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1000 V c.a. et 1500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection – Partie 6: Dispositifs différentiels résiduels (DDR) dans des réseaux TN et TT*

CEI 61557-7, *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1000 V c.a. et 1500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection – Partie 7: Ordre de phases*

CEI 61557-8, *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1000 V c.a. et 1500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection – Partie 8: Contrôleurs d'isolement pour réseaux IT*

CEI 61557-9, *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1000 V c.a. et 1500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection – Partie 9: Dispositifs de localisation de défauts d'isolement pour réseaux IT*

CEI 61557-10, *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1000 V c.a. et 1500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection – Partie 10: Appareils combinés de contrôle, de mesure ou de surveillance des mesures de protection*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1

tension nominale du réseau de distribution (U_n):

tension par laquelle un réseau de distribution ou un matériel est dénommé et à laquelle certaines caractéristiques de fonctionnement sont rattachées

[CEI 60038, Article 1, modifié]

IEC 61326-2-4:2006, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use, - EMC requirements - Part 2: Particular requirements – Test configurations, operational conditions and performance criteria for insulation monitoring devices according to IEC 61557-8 and for equipment for insulation fault location according to IEC 61557-9*

IEC 61557-2, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 2: Insulation resistance*

IEC 61557-3, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 3: Loop impedance*

IEC 61557-4, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 4: Resistance of earth connection and equipotential bonding*

IEC 61557-5, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 5: Resistance to earth*

IEC 61557-6, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 6: Residual current devices (RCD) in TT and TN systems*

IEC 61557-7, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 7: Phase sequence*

IEC 61557-8, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems*

IEC 61557-9, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 9: Equipment for insulation fault location in IT systems*

IEC 61557-10, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 10: Combined measuring equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following definitions apply.

3.1

nominal voltage of the distribution system (U_n)

voltage by which a distribution system or equipment is designated and to which certain operating characteristics are referred

[IEC 60038, Clause 1, modified]

3.2

tension de service dans un réseau de distribution

valeur de la tension en service normal à un instant et en un lieu donnés de ce réseau de distribution

[VEI 601-01-22, modifié]

3.3

tension par rapport à la terre

U_o

a) dans un réseau de distribution dont le point neutre est mis à la terre, la tension d'un conducteur de phase par rapport au point neutre mis à la terre;

b) dans les autres types de réseaux de distribution, la tension qui apparaît entre la terre et les phases restantes lorsque l'une des phases est mise à la terre

3.4

tension de défaut

U_f

tension apparaissant, lors d'une condition de défaut entre des parties conductrices accessibles (et/ou des parties conductrices externes) et terre

3.5

tension de contact (efficace)

U_t

tension entre des parties conductrices lorsqu'elles sont touchées simultanément par une personne ou un animal

[VEI 826-11-05]

3.6

tension limite conventionnelle de contact

U_L

valeur maximale de la tension de contact qu'il est admis de pouvoir maintenir indéfiniment dans des conditions spécifiées d'influences externes et qui est égale habituellement à une valeur efficace de 50 V c.a., ou 120 V c.c. libre d'ondulation

[VEI 826-02-04, modifiée]

3.7

domaine assigné de tensions

domaine de tension auquel le dispositif de mesure et surveillance est destiné et pour lequel il a été conçu

3.8

tension d'alimentation assignée;

U_s

tension d'un appareil de mesure là où il prend, ou peut prendre, l'énergie électrique nécessaire à son fonctionnement

3.9

tension de sortie

U_a

tension qui existe entre les bornes d'un appareil de mesure à l'endroit où cet équipement délivre ou peut délivrer une énergie électrique

3.2

operating voltage in a system

the value of the voltage under normal conditions, at a given instant and a given point of the system

[IEV 601-01-22, modified]

3.3

voltage against earth

U_o

a) in distribution systems with an earthed neutral point, the voltage between a phase conductor and the earthed neutral point;

b) in all other distribution systems, the voltage present between the remaining phase conductors and earth when one of the phase conductors is shorted to earth

3.4

fault voltage

U_f

voltage appearing under fault conditions between exposed conductive parts (and/or extraneous conductive parts) and earth

3.5

(effective) touch voltage

U_t

voltage between conductive parts when touched simultaneously by a person or an animal

[IEV 826-11-05]

3.6

conventional touch voltage limit

U_L

maximum value of the touch voltage which is permitted to be maintained indefinitely in specified conditions of external influences and is usually equal to 50 V a.c., r.m.s. or 120 V ripple free d.c.

[IEV 826-02-04, modified]

3.7

rated range of voltages

voltage range for which the measuring and monitoring equipment is intended to be used and for which it has been designed

3.8

rated supply voltage

U_s

voltage at a point where the measuring equipment does or can accept electric energy as a supply

3.9

output voltage

U_a

voltage across the measuring equipment terminals where this equipment does or can output electric energy

3.10

tension en circuit ouvert

U_q

tension qui existe entre les bornes non chargées d'un appareil de mesure

3.11

tension assignée de l'appareil de mesure

U_{ME}

tension pour laquelle l'appareil est destiné et dont la valeur est indiquée sur l'appareil

3.12

tension extérieure

tension qui peut agir de l'extérieur sur l'appareil de mesure. Elle n'est pas nécessaire à son fonctionnement mais peut cependant le perturber

3.13

courant assigné

I_N

courant d'un appareil de mesure dans les conditions assignées

3.14

courant de court-circuit

I_k

courant qui traverse les bornes court-circuitées de l'appareil de mesure

3.15

fréquence assignée

f_N

fréquence pour laquelle l'appareil de mesure est conçu et est prévu pour être utilisé

3.16

terre

masse conductrice de la terre, dont le potentiel électrique en chaque point est pris, par convention, égal à zéro

[VEI 826-04-01]

3.17

prise de terre

corps conducteur, ou ensemble de corps conducteurs en contact intime avec le sol et assurant une liaison électrique avec celui-ci

[VEI 826-04-02]

3.18

résistance globale de mise à la terre

R_A

résistance entre la borne principale de terre et la terre

[VEI 826-04-03]

3.19

incertitude conventionnelle en pourcentage

incertitude (absolue) de l'appareil de mesure exprimée en pourcentage de la valeur conventionnelle. (voir 3.26)

**3.10
open-circuit voltage** U_q

voltage present across unloaded terminals on the measuring equipment

**3.11
rated voltage of measuring equipment** U_{ME}

voltage for which the measuring equipment is intended to be used and the value of which is marked on the equipment

**3.12
extraneous voltage**

voltage to which the measuring equipment can be subjected by external influences. This is not required for the operation of the measuring equipment, but can interfere with its operation

**3.13
rated current** I_N

current of the measuring equipment under rated conditions

**3.14
short-circuit current** I_k

current flowing across the short-circuited terminals of the measuring equipment

**3.15
rated frequency** f_N

frequency for which the measuring equipment is intended to be used and designed

**3.16
earth**

the conductive mass of the earth whose electric potential at any point is conventionally taken as equal to zero

[IEV 826-04-01]

**3.17
earth electrode**

a conductive part or group of conductive parts in intimate contact with and providing an electrical connection with earth

[IEV 826-04-02]

**3.18
total earthing resistance** R_A

the resistance between the main earthing terminal and the earth

[IEV 826-04-03]

**3.19
percentage fiducial uncertainty**

(absolute) uncertainty of measuring equipment expressed as a percentage of the fiducial value (see 3.26)

3.20

incertitude intrinsèque

incertitude d'un instrument de mesure ou d'un instrument d'alimentation lorsque celui-ci est utilisé dans les conditions de références

[CEI 60359, définition 3.2.10]

NOTE L'incertitude causée par le frottement fait partie de l'incertitude intrinsèque

3.21

incertitude instrumentale de fonctionnement

incertitude instrumentale dans les conditions de fonctionnement assignées

[CEI 60359, définition 3.2.11]

NOTE L'incertitude de fonctionnement aura une valeur extrême (quel que soit le signe) à une combinaison de valeurs des grandeurs d'influence à l'intérieur de leurs domaines de fonctionnement

3.22

incertitude de fonctionnement en pourcentage

incertitude de fonctionnement de l'appareil de mesure exprimée en pourcentage de la valeur conventionnelle

3.23

caractéristique de performance

une des grandeurs assignées (décrites par des valeurs, tolérances, domaines) d'un équipement pour définir ses performances

NOTE Suivant son application, on peut appeler, dans cette norme, une seule et même grandeur «caractéristique fonctionnelle» ou «quantité mesurée ou fournie» et cette grandeur peut également agir comme «grandeur d'influence»

De même, le terme «caractéristique fonctionnelle» englobe les quotients de grandeur, tels que tension par unité de longueur.

3.24

grandeur influente

grandeur qui ne fait pas l'objet de mesure et dont le changement affecte la relation entre l'indication et le résultat de la mesure

[CEI 60359, définition 3.1.14]

NOTE Une grandeur d'influence peut être extérieure ou intérieure à l'équipement. Lorsque la valeur d'une grandeur d'influence change dans le domaine de mesure, elle peut affecter l'incertitude due à une autre caractéristique. La grandeur mesurée ou l'un de ses paramètres peut lui-même agir comme une grandeur d'influence. Par exemple, pour un voltmètre, la valeur de la tension mesurée peut produire une incertitude additionnelle due à la non-linéarité; sa fréquence peut aussi produire une incertitude additionnelle.

3.25

variation (due à une grandeur d'influence)

différence entre les valeurs indiquées pour la même valeur de la grandeur mesurée d'un instrument indicateur ou les valeurs d'une mesure matérialisée, lorsqu'une grandeur d'influence prend successivement deux valeurs différentes

[CEI 60359, définition 3.3.5]

3.26

valeur conventionnelle

valeur clairement exprimée à laquelle on se réfère pour définir l'incertitude réduite conventionnelle

NOTE Cette valeur peut être, par exemple, la limite supérieure du domaine de mesure, la longueur d'échelle, ou toute autre valeur qui est clairement exprimée

[VEI 311-01-16, modifié]

3.20**intrinsic uncertainty**

the uncertainty of a measuring instrument or supply instrument when used under reference conditions

[IEC 60359, definition 3.2.10]

NOTE The uncertainty caused by friction is part of the intrinsic uncertainty.

3.21**operating instrumental uncertainty**

instrumental uncertainty under the rated operating conditions

[IEC 60359, definition 3.2.11]

NOTE The operating uncertainty will have an extreme value (without regard to sign) at some combination of values of influence quantities within their operating ranges.

3.22**percentage operating uncertainty**

operating uncertainty of measuring equipment expressed as a percentage of the fiducial value

3.23**performance characteristic**

one of the quantities (described by values, tolerances, ranges) assigned to an equipment in order to define its performance

NOTE Depending on its application, one and the same quantity may be referred to in this standard as a "performance characteristic" and as a "measured or supplied quantity" and also may act as an "influence quantity".

In addition, the term "performance characteristic" includes quotients of quantities, such as voltage per unit of length.

3.24**influence quantity**

quantity which is not the subject of the measurement and whose change affects the relationship between the indication and the result of the measurement

[IEC 60359, definition 3.1.14]

NOTE An influence quantity may be external or internal with reference to the equipment. When the value of one of the influence quantities changes within its measuring range, it may affect the uncertainty due to another. The measured quantity or a parameter of it may itself act as an influence quantity. For example, for a voltmeter the value of the measured voltage may produce an additional uncertainty due to non-linearity or its frequency may also cause an additional uncertainty.

3.25**variation (due to an influence quantity)**

difference between the indicated values for the same value of the measurand of an indicating instrument, or the values of a material measure, when an influence quantity assumes, successively, two different values

[IEC 60359, definition 3.3.5]

3.26**fiducial value**

clearly specified value to which reference is made in order to define the fiducial uncertainty

NOTE This value can be, for example, the upper limit of the measuring range, the scalelength or any other value which is clearly stated

[IEV 311-01-16, modified]

3.27

conditions de référence

ensemble approprié de valeurs spécifiées et/ou de domaines de valeurs de ces grandeurs d'influence pour lesquelles les plus petites incertitudes autorisées d'un appareil de mesure sont spécifiées

[CEI 60359, définition 3.3.10]

3.28

domaine de fonctionnement spécifié

domaine de valeurs d'une seule grandeur d'influence faisant partie des conditions de fonctionnement assignées (voir 3.31)

3.29

influence de la tension d'alimentation

influence de la tension d'alimentation sur le fonctionnement du dispositif de mesure et par conséquent sur la valeur mesurée fournie par le dispositif

3.30

influence de la tension réseau de distribution

influence de la tension réseau de distribution sur le fonctionnement du dispositif de mesure et par conséquent sur la valeur mesurée fournie par ce dispositif

3.31

conditions de fonctionnement assignées

ensemble de condition qui doit être rempli pendant la mesure pour qu'un schéma d'étalonnage puisse être validé

[CEI 60359, définition 3.3.13]

3.32

tension de mesure assignée

U_M

tension qui existe aux bornes de mesure pendant la mesure.

4 Exigences

Dans les conditions d'utilisation prévues, les appareils de mesure ne doivent pas menacer la sécurité des personnes, des animaux et des biens. De même, les appareils de mesure comprenant des fonctions supplémentaires qui ne sont pas couvertes par le domaine d'application de la série CEI 61557 ne doivent pas menacer la sécurité des personnes, des animaux et des biens.

Les appareils de mesure doivent être conformes à la CEI 61010-1 dans la mesure où d'autres exigences ne sont pas établies dans le texte qui suit.

Si l'appareil de mesure indique les conditions de tension qui se trouvent à ses bornes de mesure, il faut qu'il indique également si la tension de réseau de distribution existe et si le conducteur et le conducteur de protection sont permutés.

3.27**reference conditions**

appropriate set of specified values and/or ranges of values of influence quantities under which the smallest permissible uncertainties of a measuring instrument are specified

[IEC 60359, definition 3.3.10]

3.28**specified operating range**

range of values of a single influence quantity which forms a part of the rated operating conditions (see 3.31)

3.29**effect of the supply voltage**

effect influencing the functioning of measuring equipment, and consequently the measured value produced by it

3.30**effects of the distribution system voltage**

effect influencing the operation and, consequently, the measured value produced by it

3.31**rated operating conditions**

set of conditions that must be fulfilled during the measurement in order that a calibration diagram may be valid

[IEC 60359, definition 3.3.13]

3.32**rated measuring voltage**

U_M

voltage present at the measuring terminals during the measurement

4 Requirements

Measuring equipment, when used for a designated purpose, shall not endanger persons, livestock or property. Furthermore, measuring equipment with additional functions not forming part of the application of the IEC 61557 series, shall also not endanger persons, livestock or property.

Measuring equipment shall comply with IEC 61010-1 provided nothing to the contrary is specified hereafter.

If the measuring equipment indicates the voltage conditions at its measuring terminals, it must also indicate if the system voltage exists and if the live conductor is exchanged with the protective conductor.

4.1 Incertitude de fonctionnement (B), incertitude de fonctionnement en pourcentage (B [%])

L'incertitude de fonctionnement doit être déterminée au moyen de la formule suivante:

$$B = \pm(|A| + 1,15 \times \sqrt{\sum_{i=1}^N E_i^2}) \quad (1)$$

où

A est l'incertitude intrinsèque;

E_i est la variation;

i est le nombre consécutif des variations;

N est le nombre de facteurs d'influence.

L'incertitude de fonctionnement en pourcentage doit être déterminée au moyen de la formule suivante:

$$B[\%] = \pm \frac{B}{\text{valeur conventionnelle}} \times 100 \% \quad (2)$$

Les variations dues aux grandeurs d'influence permettant de déterminer l'incertitude de fonctionnement sont désignées de la manière suivante:

- variation due au changement de position E_1
- variation due au changement de la tension d'alimentation E_2
- variation due au changement de température E_3
- variation due aux tensions parasites E_4
- variation due à la résistance de prise de terre E_5
- variation due à la variation de l'angle de phase de l'impédance du circuit en essai E_6
- variation due au changement de la fréquence du réseau de distribution E_7
- variation due au changement de la tension du réseau E_8
- variation due aux harmoniques du réseau E_9
- variation due aux composantes courant continu du réseau E_{10}

Les taux d'incertitude de fonctionnement admissibles sont indiqués dans les autres parties de la série CEI 61557.

NOTE Lors de la détermination de l'incertitude de fonctionnement, on ne fait varier qu'une grandeur d'influence à la fois, les autres étant maintenues dans les conditions de référence. Pour le calcul de l'incertitude de fonctionnement, on prend la valeur la plus élevée des deux résultats de mesure (variation positive et négative).

Les grandeurs d'influence ne sont pas toutes à prendre en compte pour les appareils de mesure considérés par les Parties 2 à 8 de la CEI 61557.

Pour la détermination de l'incertitude de fonctionnement, lors de l'essai individuel de série, il est possible, dans certains cas, d'utiliser des variations définies pendant les essais de type. Des détails à ce propos sont donnés dans les parties correspondantes de la série de la CEI 61557.

4.1 Operating uncertainty (B), percentage operating uncertainty (B [%])

The operating uncertainty shall be calculated by means of the following equation:

$$B = \pm(|A| + 1,15 \times \sqrt{\sum_{i=1}^N E_i^2}) \quad (1)$$

where

A is the intrinsic uncertainty;

E_i is the variation;

i is the consecutive number of the variations;

N is the number of influencing factors.

The percentage operating uncertainty shall be calculated by means of the following equation:

$$B[\%] = \pm \frac{B}{\text{fiducial value}} \times 100 \% \quad (2)$$

The influencing variations used for calculating the operating uncertainty are denoted as follows:

- variation due to changing the position E_1
- variation due to changing the supply voltage E_2
- variation due to changing the temperature E_3
- variation due to interference voltages E_4
- variation due to earth electrode resistance E_5
- variation due to changing the phase angle of impedance of circuit under test E_6
- variation due to changing the system frequency E_7
- variation due to changing the system voltage E_8
- variation due to system harmonics E_9
- variation due to system d.c. quantities E_{10}

The permissible percentage operating uncertainties are stated in the other parts of the IEC 61557 series.

NOTE Only one of the influence quantities is varied when calculating the operating uncertainty, whilst the remaining influence quantities are kept under reference conditions. The larger of the respective values of the variation (variation positive and negative) is inserted in the equation for the calculation of the operating uncertainty.

Not all influence quantities are relevant to measuring equipment covered by Parts 2 to 8 of IEC 61557.

Variations measured during type tests can be used in certain cases for calculating the operating uncertainty in routine tests. Details for this are specified in the relevant parts of the IEC 61557 series.

4.2 Conditions de fonctionnement assignées

Les incertitudes de fonctionnement indiquées doivent s'appliquer sous les conditions de fonctionnement assignées suivantes:

- gamme de températures : de 0 °C à 35 °C ;
- pour des appareils de mesure portables, $\pm 90^\circ$ de la position de référence;
- 85 % à 110 % de la tension nominale d'alimentation lors d'une alimentation par le réseau de distribution (s'il y a lieu). En cas d'alimentation par le réseau de distribution, on doit se référer aux valeurs prescrites dans la CEI 60038;
- pour des appareils de mesure alimentés par pile/accumulateur, l'état de charge des piles/accumulateurs doit être conforme aux exigences de 4.3;
- pour des appareils de mesure alimentés par un générateur manuel à magnéto: la plage de vitesse de rotation, en tours par minute, annoncée par le constructeur;
- fréquence de la tension d'alimentation ± 1 % (s'il y a lieu).

NOTE Des conditions de fonctionnement assignées supplémentaires sont spécifiées dans d'autres parties de cette série de la CEI 61557.

4.3 Dispositif de contrôle de la pile

Pour les appareils de mesure alimentés par des piles/accumulateurs, il faut pouvoir déterminer si l'état de la charge de la pile/de l'accumulateur permet une mesure conforme aux exigences. Cela peut être réalisé automatiquement au cours de la mesure ou au moyen d'une mesure séparée. Lors de cet essai, il convient que la pile/l'accumulateur soient soumis à une charge au moins aussi importante que celle qui lui sera appliquée lors de la mesure.

4.4 Bornes

Les bornes doivent être conçues de telle sorte que l'ensemble de la sonde puisse être connecté en toute sécurité à l'appareil de mesure et qu'un contact involontaire avec les parties actives soit impossible.

Dans ce cas, le conducteur de protection doit être considéré comme une partie active, exception faite des appareils de mesure couverts par la CEI 61557-8.

4.5 Classe de protection

Les appareils de mesure doivent avoir un double isolement ou un isolement renforcé (classe de protection II), à l'exception des équipements concernés par la CEI 61557-8 et la CEI 61557-9.

4.6 Degré de pollution

Les appareils de mesure doivent être conçus pour un degré de pollution au moins égal au degré de pollution 2 conformément à la CEI 61010-1.

4.7 Catégorie de surtension

Les appareils de mesure conformément la CEI 61557-8 et à la CEI 61557-9 doivent être conçus pour une catégorie de surtension au moins égale à la catégorie de surtension III conformément à la CEI 60664-1.

4.8 Catégorie de mesure

Les appareils de mesure qui sont couverts par la CEI 61557-3, la CEI 61557-5, la CEI 61557-6, la CEI 61557-7 et la CEI 61557-10 doivent être conçus pour une catégorie de mesure au moins égale à la catégorie de mesure III conformément à la CEI 61010-2-030. Les appareils de mesure qui sont couverts par la CEI 61557-2, la CEI 61557-4, la CEI 61557-5 (alimentés par batterie) et par la CEI 61557-4 doivent être conçus pour une catégorie de mesure au moins égale à la catégorie de mesure II.

4.2 Rated operating conditions

The stated operating uncertainties shall apply under the following rated operating conditions:

- temperature range from 0 °C to 35 °C;
- a position of $\pm 90^\circ$ from the reference position for portable measuring equipment;
- 85 % to 110 % of the nominal supply voltage for supply from the distribution systems (if applicable). The values in IEC 60038 shall be used for a supply from the distribution system;
- the charge condition in accordance with 4.3 shall apply to the battery or batteries/accumulators for measuring equipment with a supply from batteries/accumulators;
- the range of revolutions per minute stated by the manufacturer for measuring equipment with a supply from a hand-driven generator;
- frequency of the supply voltage ± 1 % (if applicable).

NOTE Additional rated operating conditions are stated in other parts of the IEC 61557 series.

4.3 Battery check facility

Measuring equipment with power supplied from dry or rechargeable cells shall check that the state of charge of these batteries will permit measurement with specification. This may be done automatically as part of the measurement cycle or as a separate function. The battery should be loaded at least as heavily as during a measurement.

4.4 Terminals

The terminals shall be designed so that the probe assembly can be connected to the measuring equipment reliably and accidental touching of any live parts is impossible.

In this instance, the protective conductor shall be treated as a live part, with the exception of measuring devices covered in IEC 61557-8.

4.5 Class of protection

Measuring equipment shall be designed with double or reinforced insulation (protection class II), with the exception of measuring devices covered in IEC 61557-8 and IEC 61557-9.

4.6 Class of pollution

Measuring equipment shall be designed for at least pollution class 2 in accordance with IEC 61010-1.

4.7 Overvoltage category

Measuring equipment covered by IEC 61557-8 and IEC 61557-9 shall be designed for at least overvoltage category III according to IEC 60664-1.

4.8 Measuring category

Measuring equipment covered by IEC 61557-3, IEC 61557-5, IEC 61557-6, IEC 61557-7 and IEC 61557-10 shall be designed for at least measuring category III according IEC 61010-2-030. Measuring equipment covered by IEC 61557-2, IEC 61557-4, IEC 61557-5 (battery powered) and IEC 61557-4 shall be designed for at least measuring category II.

4.9 Compatibilité électromagnétique

4.9.1 Les appareils de mesure qui font partie du domaine d'application de la CEI 61557-2, la CEI 61557-3, la CEI 61557-4, la CEI 61557-5, la CEI 61557-6, la CEI 61557-7 et la CEI 61557-10 doivent être conçus conformément à la CEI 61326-2-2.

4.9.2 Les appareils de mesure qui font partie du domaine d'application de la CEI 61557-8 et de la CEI 61557-9 doivent être conçus conformément à la CEI 61326-2-4.

4.10 Essai de vibrations

Outre les essais de résistance mécanique prescrits par la CEI 61010-1, les appareils de mesure doivent satisfaire aux conditions vibratoires décrites ci-après (*essai de type*):

- direction: trois plans perpendiculaires l'un par rapport à l'autre;
- amplitude: 1 mm;
- fréquence: 25 Hz;
- durée: 20 min.

5 Marquages et instructions de fonctionnement

Le marquage et les instructions de fonctionnement doivent être conformes à la CEI 61010-1 si aucune disposition contraire n'est définie dans les autres parties de la CEI 61557.

5.1 Marquage

Les appareils de mesure doivent porter les informations suivantes. Celles-ci doivent être facilement lisibles et indélébiles.

5.1.1 Type d'appareil.

5.1.2 Unités des grandeurs mesurées.

5.1.3 Gammes de mesure.

5.1.4 Type du fusible et courant assigné pour des fusibles interchangeables.

5.1.5 Type de pile/type d'accumulateur et polarité dans le logement des piles.

5.1.6 Pour des appareils de mesure avec un raccord secteur, la tension nominale du réseau de distribution et le symbole correspondant à la double protection d'isolement en conformité avec la CEI 61010-1.

5.1.7 Nom du constructeur ou marque déposée.

5.1.8 Le numéro du modèle, le nom ou un autre moyen d'identifier l'appareil (à l'intérieur ou à l'extérieur).

5.1.9 La référence à la notice de fonctionnement, avec le symbole , conformément à la CEI 61010-1.