

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
61557-1**

Première édition
First edition
1997-02

**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 1:
Prescriptions générales**

**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 1:
General requirements**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61557-1: 1997

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61557-1

Première édition
First edition
1997-02

**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 1:
Prescriptions générales**

**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 1:
General requirements**

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

P

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION.....	8
Articles	
1 Domaine d'application.....	10
2 Références normatives	10
3 Définitions	12
4 Prescriptions.....	22
5 Marquage et instructions de fonctionnement.....	26
6 Essais	28

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61557-1:1997

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references.....	11
3 Definitions	13
4 Requirements	23
5 Marking and operating instructions	27
6 Tests	29

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61557-1:1997

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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 1: Prescriptions générales

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes Internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la 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 61557-1 a été établie par le comité d'études 85 de la CEI: Appareillage de mesure des grandeurs électromagnétiques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
85/89/FDIS	85/123/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.

Les parties 2 à 8 de la CEI 1557 comprennent des prescriptions spéciales relatives à des appareils de mesure particuliers. Ces parties doivent être utilisées conjointement avec la partie 1.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**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 1: General requirements

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

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

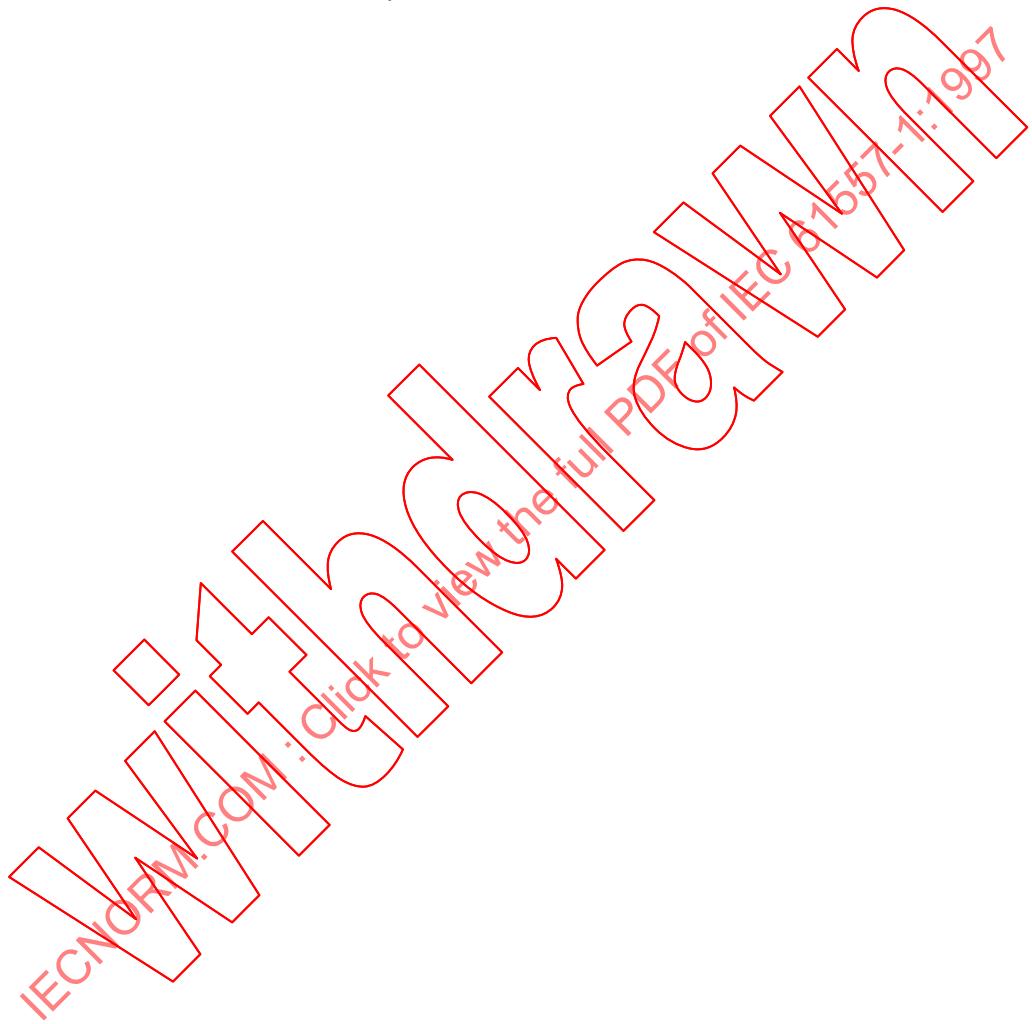
FDIS	Report on voting
85/89/FDIS	85/123/RVD

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

Parts 2 to 8 of IEC 1557 comprise specific specifications for individual measuring equipment. These parts shall be used in conjunction with part 1.

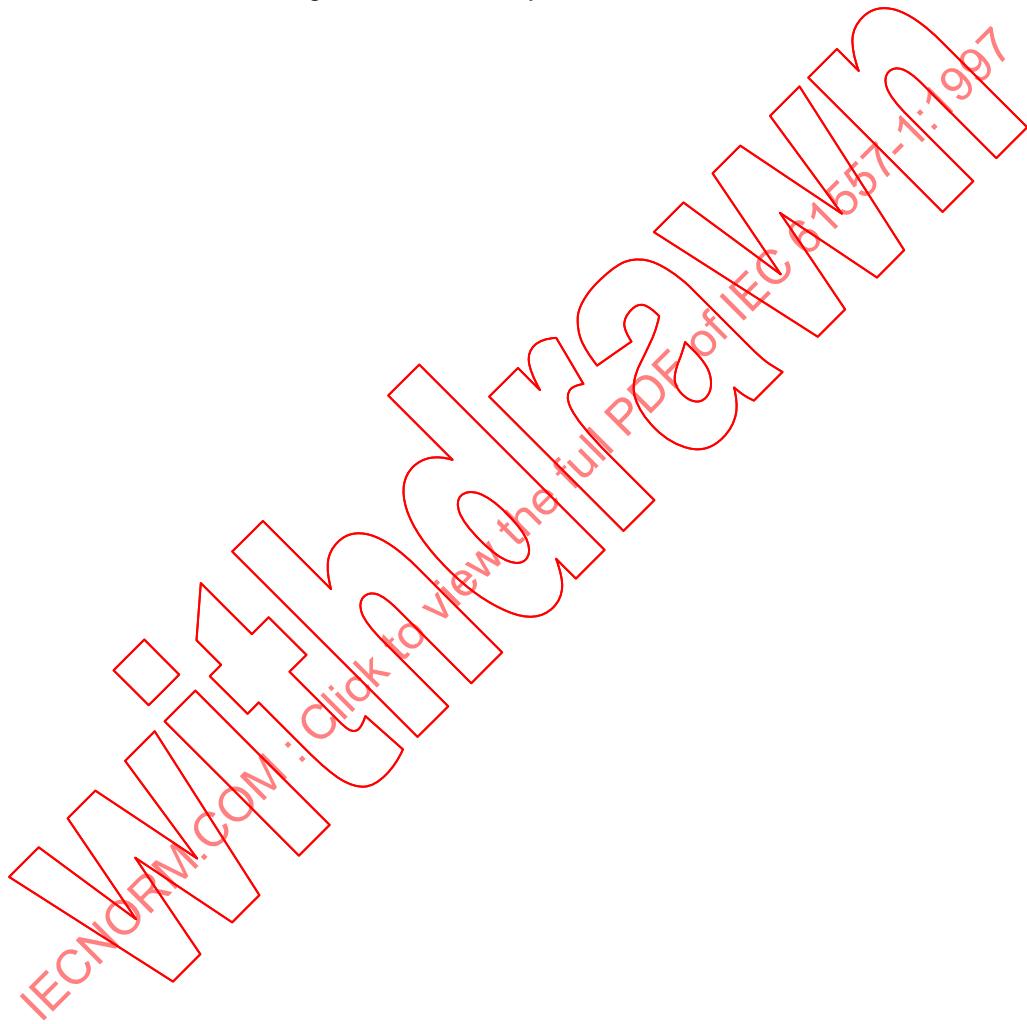
La CEI 1557 comprend les parties suivantes présentées sous le titre général: Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance des mesures de protection

- Partie 1: Prescriptions générales
- Partie 2: Résistance d'isolement
- Partie 3: Impédance de boucle
- Partie 4: Résistance de terre et d'équipotentialité
- Partie 5: Résistance de terre
- Partie 6: Dispositifs différentiels résiduels (DDR) dans des réseaux TN et TT
- Partie 7: Ordre de phases
- Partie 8: Contrôleurs d'isolement pour réseaux IT



IEC 1557 consists of the following parts, under the general title: Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures

- Part 1: General requirements
- Part 2: Insulation resistance
- Part 3: Loop impedance
- Part 4: Resistance of earth connection and equipotential bonding
- Part 5: Resistance to earth
- Part 6: Residual current devices (RCD) in TT and TN systems
- Part 7: Phase sequence
- Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems



INTRODUCTION

Dans la CEI 364-6-61, les conditions ont été créées pour une standardisation du contrôle initial des installations de distribution TN, TT ou IT (CEI 364), et pour la surveillance permanente effectuée après modification de ces installations. La CEI 364-6-61 contient, outre des indications d'ordre général relatives à la réalisation des essais, toute une série de prescriptions 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 l'annexe de la CEI 364-6-61 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 1010-1) 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 tiers.

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 dans des réseaux à tensions nominales au plus égales à 1000 V c.a. et 1500 V c.c. correspondant aux caractéristiques mentionnées plus haut.

Pour ces raisons, toute une série de prescriptions communes aux différentes parties de cette norme sont applicables. Il s'agit en particulier de:

- protection contre les tensions extérieures;
- classe de protection II (à l'exception des contrôleurs d'isolement);
- spécifications et mesures de sécurité contre les risques que font encourir des tensions de contact dangereuses sur l'objet de la mesure;
- spécifications relatives à l'appréciation des configurations de branchement ou éventuellement d'erreurs de branchement dans l'installation contrôlée;
- prescriptions mécaniques particulières;
- méthodes de mesure;
- grandeurs de mesure, domaines nominaux d'utilisation;
- spécifications relatives à l'écart maximal de mesure en utilisation;
- spécifications relatives aux contrôles des influences et calcul de l'écart de mesure;
- prise en considération des erreurs 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 364-6-61: 1986, stipulates standardized conditions for the initial test of power installations in TN, TT or IT (IEC 364) systems, for continuous monitoring and for testing these installations after modifications. In addition to general references for the execution of the tests, IEC 364-6-61 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 364-6-61, 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 1010-1) 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 the electrical safety in systems with nominal voltages up to 1000 V a.c. and 1500 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. These are in particular:

- 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, nominal range of use;
- specification of the maximum operating error;
- specifications for testing the influencing quantity and the calculation of the operational error;
- errors 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 1000 V c.a. ET 1500 V c.c. –
Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance
de mesures de protection –**

Partie 1: Prescriptions générales

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 1557 établit les prescriptions générales applicables aux dispositifs de mesure et de surveillance destinés au contrôle de la sécurité électrique dans des installations de basse tension de 1000 V c.a. et 1500 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 mesure et de surveillance».

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 1557. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 1557 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des normes internationales en vigueur.

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

CEI 50(601): 1985, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 601: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Généralités*

CEI 50(603): 1986, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 603: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Planification et conduite des réseaux*

CEI 50(826): 1982, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 826: Installations électriques des bâtiments*

CEI 51-1: 1984, *Appareils mesurateurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires – Partie 1: Définitions et prescriptions générales communes à toutes les parties*

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

CEI 364, *Installations électriques des bâtiments*

CEI 364-4-41: 1992, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 41: Protection contre les chocs électriques*

**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 1: General requirements

1 Scope

This part of IEC 1557 specifies the general requirements for measuring and monitoring equipment for testing the electrical safety in low voltage distribution systems with nominal voltages up to 1000 V a.c. and 1500 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 normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 1557. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 1557 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 38: 1983, *IEC standard voltages*

IEC 50(601): 1985, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 601: Generation, transmission and distribution of electricity – General*

IEC 50(603): 1986, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 603: Generation, transmission and distribution of electricity – Power system planning and management*

IEC 50(826): 1982, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 826: Electrical installations of buildings*

IEC 51-1: 1984, *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories – Part 1: Definitions and general requirements common to all parts*

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

IEC 364, *Electrical installations of buildings*

IEC 364-4-41: 1992, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 41: Protection against electrical shock*

CEI 364-6-61; 1986, *Installations électriques des bâtiments – Partie 6: Installations électriques des bâtiments – Vérification – Chapitre 61: Vérification à la mise en service*

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

CEI 1010-1:1990, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Prescriptions générales*

CEI 1557-2: 1997, *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 1557-3: 1997, *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 1557-4: 1997, *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 terre, de protection et d'équipotentialité*

CEI 1557-5: 1997, *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 de terre*

CEI 1557-6: 1997, *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 1557-7: 1997, *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 1557-8: 1997, *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*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 1557, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 Définitions applicables à toutes les parties de la CEI 1557

3.1.1 **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 38, article 1, modifié]

3.1.2 **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. [VIE 601-01-22]

3.1.3 **tension par rapport à la terre (U_0)**: 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.

IEC 364-6-61: 1986, *Electrical installations of buildings – Part 6: Verification – Chapter 61: Initial verification*

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

IEC 1010-1: 1990, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 1: General requirements*

IEC 1557-2: 1997, *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 1557-3: 1997, *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 1557-4: 1997, *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 1557-5: 1997, *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 1557-6: 1997, *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 1557-7: 1997, *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 1557-8: 1997, *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*

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 1557, the following definitions apply.

3.1 Definitions relating to all parts of IEC 1557

3.1.1 **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 38, clause 1, modified]

3.1.2 **operating voltage in a system**: The value of the voltage under normal conditions at a given, specific point of the system. [IEV 601-01-22]

3.1.3 **voltage against earth (U_0)**: 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.

3.1.4 **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 la masse de référence.

3.1.5 **tension de contact (U_t)**: Tension apparaissant, lors d'un défaut d'isolement, entre des parties simultanément accessibles. [VEI 826-02-02]

3.1.6 **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]

3.1.7 **domaine de la tension nominale**: Domaine de tension auquel le dispositif de mesure et surveillance est destiné et pour lequel il a été conçu.

3.1.8 **tension d'alimentation (U_v)**: Tension d'un appareil de mesure là où il prend, ou peut prendre, l'énergie électrique nécessaire à son fonctionnement.

3.1.9 **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.

3.1.10 **tension à circuit ouvert (U_q)**: Tension qui existe entre les bornes non chargées d'un appareil de mesure.

3.1.11 **tension nominale de l'appareil de mesure (U_{me})**: Tension pour laquelle l'appareil est destiné et dont la valeur est indiquée sur l'appareil.

3.1.12 **tension extérieure**: Tension qui peut agir de l'extérieur sur l'appareil de mesure, qui n'est pas nécessaire à son fonctionnement mais qui peut cependant le perturber.

3.1.13 **courant nominal (I_n)**: Courant d'un appareil de mesure dans les conditions nominales.

3.1.14 **courant de court-circuit (I_k)**: Courant qui traverse les bornes court-circuitées de l'appareil de mesure.

3.1.15 **fréquence nominale (f_n)**: Fréquence pour laquelle l'appareil de mesure est conçu et est prévu d'être utilisé.

3.1.16 **capacité de fuite du réseau de distribution (C_e)**: Valeur maximale admissible de la capacité totale par rapport à la terre du réseau de distribution à surveiller, y compris celle de tous les appareils qui sont raccordés, valeur jusqu'à laquelle le contrôleur d'isolement peut travailler conformément aux caractéristiques indiquées.

3.1.17 **impédance de boucle (Z_S)**: Somme des impédances présentes dans une boucle de courant comprenant l'impédance de la source de courant, l'impédance du conducteur de phase depuis une borne de la source de courant jusqu'au point où la mesure est effectuée et l'impédance du conducteur de retour (par exemple conducteur de protection, prise de terre et terre) depuis le point de mesure jusqu'à l'autre borne de la source de courant.

3.1.18 **terre**: Masse conductrice de la terre, dont le potentiel électrique en chaque point est pris, par convention, égal à zéro. [VEI 826-04-01]

3.1.19 **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]

3.1.4 **fault voltage (U_f)**: Voltage appearing under fault conditions between exposed conductive parts (and/or extraneous conductive parts) and earth.

3.1.5 **touch voltage (U_t)**: Voltage appearing during an insulation fault, between simultaneously accessible parts. [IEV 826-02-02]

3.1.6 **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]

3.1.7 **nominal range of voltages**: Voltage range for which the measuring and monitoring equipment is intended to be used and for which it has been designed.

3.1.8 **supply voltage (U_v)**: Voltage at a point where the measuring equipment does or can accept electric energy as a supply.

3.1.9 **output voltage (U_a)**: Voltage across the measuring equipment terminals where this equipment does or can output electric energy.

3.1.10 **open-circuit voltage (U_q)**: Voltage present across unloaded terminals on the measuring equipment.

3.1.11 **nominal 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.

3.1.12 **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.

3.1.13 **nominal current (I_n)**: Current of the measuring equipment under nominal conditions.

3.1.14 **short-circuit current (I_k)**: Current flowing across the short-circuited terminals of the measuring equipment.

3.1.15 **nominal frequency (f_n)**: Frequency for which the measuring equipment is intended to be used and designed.

3.1.16 **leakage capacitance of the distribution systems (C_e)**: Maximum permissible value of the total capacitance to earth of the system to be monitored, including any connected appliances, up to which value the insulation monitoring device can work as specified.

3.1.17 **loop impedance (Z_S)**: Sum of the impedances in a current loop comprising the impedance of the source of current, the impedance of the phase conductor from one terminal of the source of current to the point of measurement, and the impedance of the return conductor (e.g. protective conductor, earth electrode and earth) from the point of measurement to the other terminal of the source of current.

3.1.18 **earth**: The conductive mass of the earth whose electric potential at any point is conventionally taken as equal to zero. [IEV 826-04-01]

3.1.19 **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]

3.1.20 **résistance globale de mise à la terre (R_A)**: Résistance entre la borne principale de terre et la terre. [VIE 826-04-03]

3.1.21 **prise de terre auxiliaire**: Prise de terre supplémentaire par laquelle passe le courant nécessaires aux mesures.

3.1.22 **résistance de la prise de terre auxiliaire (R_H)**: Résistance d'une prise de terre supplémentaire par laquelle passe le courant et qui est nécessaire aux mesures.

3.1.23 **sonde**: Prise de terre supplémentaire utilisée comme une sonde qui sert à prélever le potentiel lors des mesures.

3.1.24 **résistance de la sonde (R_S)**: Résistance d'une prise de terre supplémentaire utilisée comme une sonde qui sert à prélever le potentiel lors des mesures

3.1.25 **valeur vraie**: Valeur qui caractérise une grandeur parfaitement définie dans les conditions existant lorsque cette grandeur est prise en considération. [CEI 359, 4.1]

3.1.26 **valeur vraie conventionnelle**: Valeur se rapprochant de la valeur vraie d'une grandeur telle que, pour la fin à laquelle cette valeur est utilisée, la différence entre les deux valeurs peut être négligée. [CEI 359, 4.2]

3.1.27 **erreur (absolue) (d'un instrument de mesure)**: Indication d'un instrument de mesure moins la valeur vraie (conventionnelle), de la grandeur mesurée. [CEI 359, 4.17]

3.1.28 **erreur relative**: Rapport entre l'erreur (exprimé dans les unités de grandeur mesurée ou fournie) et la valeur vraie conventionnelle. [CEI 359, 4.18].

3.1.29 **erreur réduite conventionnelle**: Erreur (absolue) de l'appareil de mesure exprimée en pourcentage de la valeur conventionnelle (voir 3.1.36).

3.1.30 **erreur intrinsèque**: Erreur d'un instrument de mesure ou d'un instrument d'alimentation lorsque celui-ci est utilisé dans les conditions de références. [CEI 359, 4.20]

NOTE – L'erreur causée par le frottement fait partie de l'erreur intrinsèque.

3.1.31 **erreur de fonctionnement**: Erreur d'une caractéristique fonctionnelle obtenue à n'importe quel point dans les conditions de fonctionnement spécifiées. [CEI 359, 4.22]

NOTE – L'erreur 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.

3.1.32 **erreur relative de fonctionnement**: Erreur de fonctionnement de l'appareil de mesure exprimée en pourcentage de la valeur conventionnelle.

3.1.33 **caractéristique fonctionnelle**: Une des grandeurs (exprimée par des valeurs, tolérances, domaines) assignées à un équipement pour définir son fonctionnement. [CEI 359, 4.7]

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.

3.1.20 **total earthing resistance (R_A)**: The resistance between the main earthing terminal and the earth. [IEV 826-04-03]

3.1.21 **auxiliary earth electrode**: Additional earth electrode for a current required for the purpose of measurements.

3.1.22 **auxiliary earth electrode resistance (R_H)**: Resistance of an additional earth electrode through which current flows that is required for the purpose of measurements.

3.1.23 **probe**: Additional earth electrode used as a probe for sampling potentials during measurements.

3.1.24 **probe resistance (R_S)**: Earth electrode resistance of an additional earth electrode used as a probe for sampling potentials during measurements.

3.1.25 **true value**: The value which characterizes a quantity perfectly defined, under the conditions which exist when the quantity is considered. [IEC 359, 4.1]

3.1.26 **conventional true value**: A value approximating to the true value of a quantity such that, for the purpose for which that value is used, the difference between the two values can be neglected. [IEC 359, 4.2]

3.1.27 **(absolute) error (of a measuring instrument)**: The indication of a measuring instrument minus the (conventional) true value of the measured quantity. [IEC 359, 4.17]

3.1.28 **relative error**: The ratio of the error (expressed in the units of the measured or supplied quantity) to the conventional true value. [IEC 359, 4.18].

3.1.29 **percentage fiducial error**: (Absolute) error of measuring equipment expressed as a percentage of the fiducial value (see 3.1.36).

3.1.30 **intrinsic error**: The error of a measuring instrument or supply instrument when used under reference conditions. [IEC 359, 4.20]

NOTE – The error caused by friction is part of the intrinsic error.

3.1.31 **operating error**: The error of a performance characteristic which is obtained at any point within the rated operating conditions. [IEC 359, 4.22]

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

3.1.32 **percentage operating error**: Operating error of measuring equipment expressed as a percentage of the fiducial value.

3.1.33 **performance characteristic**: One of the quantities (described by values, tolerances, ranges) assigned to an equipment in order to define its performance. [IEC 359, 4.7]

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.

3.1.34 **grandeur d'influence:** Grandeur qui ne fait pas l'objet de mesure, mais qui influe sur la valeur de la grandeur mesurée ou sur les indications de l'instrument de mesure. [CEI 359, 4.8]

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'erreur 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 erreur additionnelle due à la non-linéarité; sa fréquence peut aussi produire une erreur additionnelle.

3.1.35 **variation:** Différence entre les valeurs indiquées pour la même valeur de la grandeur mesurée d'un instrument indicateur ou enregistreur, ou les valeurs vraies (conventionnelles) d'un instrument d'alimentation, lorsqu'une seule grandeur d'influence prend successivement deux valeurs différentes. [CEI 359, 4.21]

3.1.36 **valeur conventionnelle:** Valeur clairement exprimée à laquelle on se réfère pour définir l'erreur réduite conventionnelle. [CEI 359, 4.3]

NOTE – Cette valeur peut être, par exemple, la valeur mesurée, la limite supérieure du domaine de mesure, le domaine d'échelle, une valeur préréglée ou une autre valeur clairement exprimée.

3.1.37 **conditions de références:** Ensemble approprié de grandeurs d'influence et de caractéristiques de fonctionnement, avec valeurs de référence, leurs tolérances et les domaines de références pour lesquels l'erreur intrinsèque est exprimée. [CEI 359, 4.9]

3.1.38 **domaine de fonctionnement spécifié:** Domaine de valeurs d'une seule grandeur d'influence faisant partie des conditions de fonctionnement assignées (voir 3.1.41). [CEI 359, 4.13]

3.1.39 **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.

3.1.40 **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.

3.1.41 **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 desquels les variations ou les erreurs de fonctionnement d'un instrument sont exprimées et déterminées. [CEI 359, 4.12]

3.2 Définitions applicables à la CEI 1557-2

3.2.1 **tension nominale de sortie (U_N):** Tension que l'appareil de mesure délivre au minimum entre les bornes lorsqu'il est soumis à une charge en courant nominal.

3.3 Définitions applicables à la CEI 1557-3

3.3.1 **méthode de charge:** Dans un réseau de distribution, méthode de charge d'un circuit qui provoque une baisse de la tension.

3.3.2 **dispositif de charge:** Dispositif qui provoque une baisse de la tension dans un circuit.

3.3.3 **courant d'essai:** Courant qui provoque une baisse de la tension dans un circuit.

3.1.34 influence quantity: A quantity which is not the subject of the measurement but which influences the value of the measured quantity or the indication of measuring equipment. [IEC 359, 4.8]

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 error 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 error due to non-linearity or its frequency may also cause an additional error.

3.1.35 variation: The difference between the indicated values for the same value of the measured quantity of an indicating or recording instrument, or the (conventional) true values of a supply instrument, when a single influence quantity assumes successively two different values. [IEC 359, 4.21]

3.1.36 fiducial value: A clearly specified value to which reference is made in order to define the fiducial error. [IEC 359, 4.3]

NOTE – This value can be, for example, the measured value, the upper limit of the measuring range, the scale range, a preset value or another clearly stated value.

3.1.37 reference conditions: The appropriate set of influence quantities and performance characteristics, with reference values with their tolerances and reference ranges, with respect to which the intrinsic error is specified. [IEC 359, 4.9]

3.1.38 specified operating range: Range of values of a single influence quantity which forms a part of the rated operating conditions (see 3.1.41). [IEC 359, 4.13]

3.1.39 effect of the supply voltage: Effect influencing the functioning of measuring equipment, and consequently the measured value produced by it.

3.1.40 effects of the distribution system voltage: Effect influencing the operation and, consequently, the measured value produced by it.

3.1.41 rated operating conditions: A set of specified measuring ranges for performance characteristics and specified operating ranges for influence quantities, within which the variations of operating errors of an instrument are specified and determined. [IEC 359, 4.12]

3.2 Definitions relating to IEC 1557-2

3.2.1 nominal output voltage (U_N): Minimum voltage output across the measuring equipment terminals when this equipment is loaded with the nominal current.

3.3 Definitions relating to IEC 1557-3

3.3.1 loading method: Method of loading a circuit within a distribution system to cause a voltage drop.

3.3.2 loading equipment: Equipment causing a voltage drop in a circuit.

3.3.3 test current: Current that causes a voltage drop in a circuit.

3.4 Définitions applicables à la CEI 1557-4

3.4.1 **tension de mesure (U_m)**: Tension qui existe aux bornes de mesure pendant la mesure.

3.5 Définitions applicables à la CEI 1557-5

3.5.1 **tension de mesure (U_m)**: Tension qui existe aux bornes de mesure pendant la mesure.

NOTE – Pour les appareils de mesure de la résistance terre, la tension de mesure se trouve entre les bornes E (ES) et S. Les désignations des bornes sont données en 5.1.3 de la CEI 1557-5.

3.5.2 **tension parasite de mode série**: Tension extérieure qui est superposée à la tension de mesure.

3.5.3 **résistance globale de mise à la terre (R_A)**: Résistance entre la borne principale de terre et la terre. [VEI 826-04-03]

3.6 Définitions applicables à la CEI 1557-6

3.6.1 **courant de défaut I_Δ** : Courant qui circule dans la terre quand un défaut d'isolement se produit.

3.6.2 **courant de fonctionnement résiduel assigné $I_{\Delta n}$** : Courant de défaut pour lequel un dispositif différentiel résiduel est conçu.

3.6.3 **courant de fonctionnement résiduel I_a** : Valeur du courant de défaut qui fait fonctionner un dispositif différentiel résiduel dans des conditions spécifiées.

3.6.4 **résistance d'essai R_p** : Résistance au moyen de laquelle un courant de défaut est généré pour l'essai.

3.6.5 **résistance globale de mise à la terre (R_A)**: Résistance entre la borne principale de terre et la terre. [VEI 826-04-03]

3.7 Définitions applicables à la CEI 1557-7

Pas de définitions applicables.

3.8 Définitions applicables à la CEI 1557-8

3.8.1 **tension c.c. extérieure (U_{fg})**: Tension c.c. qui apparaît dans des réseaux de distribution c.a. entre les conducteurs c.a. et la terre.

3.8.2 **résistance d'isolement (R_F)**: Résistance par rapport à la terre du réseau de distribution surveillé y compris celle de tous les appareils qui sont connectés au réseau de distribution.

3.8.3 **valeur seuil de référence (R_{an})**: Valeur de la résistance d'isolement qui est préréglée ou ajustable sur l'appareil et qui est surveillée si la résistance d'isolement descend en dessous de cette limite.

3.8.4 **valeur seuil (R_a)**: Valeur de la résistance d'isolement à laquelle l'appareil réagit dans des conditions données.

3.4 Definitions relating to IEC 1557-4

3.4.1 **measuring voltage (U_m)**: Voltage present at the measuring terminals during the measurement.

3.5 Definitions relating to IEC 1557-5

3.5.1 **measuring voltage (U_m)**: Voltage present at the measuring terminals during the measurement.

NOTE – In the case of equipment for measuring earth resistance, the measuring voltage is present across the terminals E (ES) and S. The terminal designations are given in 5.1.3 of IEC 1557-5.

3.5.2 **series interference voltage**: Extraneous voltage superimposed on the measuring voltage.

3.5.3 **total earthing resistance (R_A)**: Resistance between the main earthing terminal and the earth. [IEV 826-04-03]

3.6 Definitions relating to IEC 1557-6

3.6.1 **fault current I_Δ** : Current flowing to earth due to an insulation fault.

3.6.2 **rated residual operating current $I_{\Delta n}$** : Rated residual operating current is the fault current for which the residual current protective device is designed.

3.6.3 **residual operating current I_a** : Value of residual current which causes the circuit breaker to operate under specific conditions.

3.6.4 **test resistance R_p** : Resistance by means of which a fault current for test purposes is produced.

3.6.5 **total earthing resistance (R_A)**: Resistance between the main earthing terminal and the earth. [IEV 826-04-03]

3.7 Definitions relating to IEC 1557-7

No relating definitions.

3.8 Definitions relating to IEC 1557-8

3.8.1 **extraneous d.c. voltage (U_{fg})**: A d.c. voltage occurring in a.c. systems between the a.c. conductors and earth.

3.8.2 **insulation resistance (R_F)**: Resistance in the system being monitored, including the resistance of all the connected appliances to earth.

3.8.3 **specified response value (R_{an})**: Value of the insulation resistance permanently set or adjustable on the device and monitored if the insulation resistance falls below this limit.

3.8.4 **response value (R_a)**: Value of the insulation resistance at which the device responds under specified conditions.

3.8.5 erreur relative de la valeur seuil (A): Valeur seuil de laquelle est soustraite la valeur seuil de référence, divisée par la valeur seuil de référence, multipliée par cent et donnée en pourcentage.

$$A = \frac{R_a - R_{an}}{R_{an}} \times 100 \text{ %}$$

3.8.6 capacité de fuite du réseau de distribution (C_e): Valeur maximale admissible de la capacité totale par rapport à la terre du réseau de distribution à surveiller, y compris celle de tous les appareils qui sont raccordés, valeur jusqu'à laquelle le contrôleur d'isolement peut travailler conformément aux caractéristiques indiquées.

3.8.7 tension assignée de contact: Tension pour laquelle, dans des conditions données, un contact de relais est assigné à ouvrir et à fermer.

3.8.8 temps de réponse (t_{an}): Temps nécessaire à un contrôleur d'isolement pour réagir dans des conditions données.

3.8.9 tension de mesure (U_m): Tension qui existe aux bornes de mesure pendant la mesure.

NOTE – Dans un réseau de distribution hors tension et dépourvu de défaut, il s'agit de la tension qui se trouve entre les bornes du réseau de distribution à surveiller et les bornes du conducteur de protection.

3.8.10 courant de mesure (I_m): Courant maximal qui peut circuler entre le réseau de distribution et la terre, il est limité par la résistance interne R_i du générateur de tension du contrôleur d'isolement.

3.8.11 impédance interne (Z_i): Impédance totale interne du contrôleur d'isolement qui existe entre les bornes du réseau de distribution à surveiller et la terre, cette mesure est réalisée à la fréquence nominale.

3.8.12 résistance interne c.c. (R_i): Résistance du contrôleur d'isolement entre les bornes du réseau de distribution à surveiller et la terre.

4 Prescriptions

Dans des conditions d'utilisation conformes aux prescriptions, 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 de normes CEI 1557 ne doivent pas menacer la sécurité des personnes, des animaux et des biens.

Les appareils de mesure doivent être conformes à la CEI 1010-1 dans la mesure où d'autres prescriptions ne sont pas établies dans le texte qui suit.

Si l'appareil de mesure indique la tension qui se trouve 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.

3.8.5 relative (percentage) error (A): Response value minus the specified response value, divided by the specified response value, multiplied by 100 and stated as a percentage.

$$A = \frac{R_a - R_{an}}{R_{an}} \times 100 \text{ %}$$

3.8.6 leakage capacitance of the distribution systems (C_e): Maximum permissible value of the total capacitance to earth of the system to be monitored, including any connected appliances, up to which value the insulation monitoring device can work as specified.

3.8.7 rated contact voltage: Voltage for which a relay contact is rated to open and close under specified conditions.

3.8.8 response time (t_{an}): Time required by an insulation monitoring device to respond under specified conditions.

3.8.9 measuring voltage (U_m): Voltage present at the measuring terminals during the measurement.

NOTE – In a fault-free and de-energized system, this represents the voltage present between the terminals of the system to be monitored and the terminals of the protective conductor.

3.8.10 measuring current (I_m): Maximum current that can flow between the system and earth, limited by the internal resistance R_i from the measuring voltage source of the insulation monitoring device.

3.8.11 internal impedance (Z_i): Total impedance of the insulation monitoring device between the terminals to the system being monitored and earth, measured at the nominal frequency.

3.8.12 internal d.c. resistance (R_i): Resistance of the insulation monitoring device between the terminals to the system being monitored and earth.

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 1557 series of standards, shall also not endanger persons, livestock or property.

Measuring equipment shall comply with IEC 1010-1 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 Erreur de fonctionnement (B), erreur relative de fonctionnement ($B [\%]$)

L'erreur de fonctionnement est déterminée au moyen de la formule suivante:

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

où

A est l'erreur intrinsèque;

E_i est la variation;

i est le numéro consécutif des variations.

L'erreur relative de fonctionnement 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'erreur 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

Les erreurs relatives de fonctionnement sont indiquées dans d'autres parties de cette série de la CEI 1557.

NOTE – Lors de la détermination de l'erreur de fonctionnement, il ne faut faire varier qu'une grandeur d'influence à la fois et il faut maintenir les autres dans les conditions de référence. Pour le calcul de l'erreur 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 1557.

Pour la détermination de l'erreur de fonctionnement, lors de l'essai individuel, 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 1557.

Il convient que l'erreur de fonctionnement, l'erreur intrinsèque et les variations E_1 à E_8 soient indiquées dans le guide utilisateur (excepté CEI 1557-8).

4.2 Conditions assignées de fonctionnement

Les erreurs de fonctionnement indiquées doivent être appliquées dans les conditions assignées suivantes:

- gamme de températures de 0 °C à 35 °C;
- pour des appareils de mesure portables, ±90° 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 38];
- pour des appareils de mesure alimentés par pile/accumulateur, l'état de charge des piles/accumulateurs doit être conforme aux prescriptions de 4.3;
- pour des appareils de mesure alimentés par un générateur manuel à magnéto: la plage de vitesse de rotation 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 1557.

4.1 Operating error (B), percentage operating error ($B [\%]$)

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

$$B = \pm (\lvert A \rvert + 1,15 \times \sqrt{E_i^2}) \quad (1)$$

where

A is the intrinsic error;

E_i is the variation;

i is the consecutive number of the variations.

The percentage operating error 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 error 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

The permissible percentage operating errors are stated in the other parts of this IEC 1557 series.

NOTE – Only one of the influence quantities is varied when calculating the operating error, 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 error.

Not all influence quantities are relevant to measuring equipment covered by part 2 to 8 of IEC 1557.

Variations measured during type tests can be used in certain cases for calculating the operating error in routine tests. Details for this are specified in the relevant parts of this IEC 1557 series.

The operating error, intrinsic error and the variations E_1 to E_8 should be provided in the operating instructions (except IEC 1557-8).

4.2 Rated operating conditions

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

- temperature range from 0 °C to 35 °C;
- a position of ±90° 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 38 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 this series of IEC 1557.

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 prescriptions. 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 les câbles de mesure puissent être connectées 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, à l'exception des dispositifs de mesure couverts par la CEI 1557-8.

4.5 Classe de protection

Les appareils de mesure doivent avoir un double isolement ou un isolement renforcé (classe II), à l'exception des équipements concernés par la CEI 1557-8.

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 1010-1.

4.7 Catégorie de surtension

Les appareils de mesure doivent être conçus pour une catégorie de surtension au moins égale à la catégorie de surtension II.

Les appareils de mesure alimentés par le réseau de distribution doivent être conçus pour la catégorie de surtension III (voir annexe J de la CEI 1010-1).

4.8 CEM (compatibilité électromagnétique)

A l'étude.

4.9 Essai de vibration

Outre les essais de résistance mécanique prescrits par la CEI 1010-1, 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 Marquage et instructions de fonctionnement

Le marquage et les instructions de fonctionnement doivent être conformes à la CEI 1010-1 si aucune disposition contraire n'est définie dans les autres parties de la CEI 1557.

5.1 Marquage

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

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 1557-8.

4.5 Class of protection

Measuring equipment shall be designed with double or reinforced insulation (class II), with the exception of measuring devices covered in IEC 1557-8.

4.6 Class of pollution

Measuring equipment shall be designed for pollution class 2 in accordance with IEC 1010-1.

4.7 Overvoltage category

Measuring equipment shall be designed for at least the overvoltage category II.

Measuring equipment using voltages from within the distribution system shall have overvoltage category III (see annex J of IEC 1010-1).

4.8 EMC (electromagnetic compatibility)

Under consideration.

4.9 Vibration test

In addition to the mechanical resistance tests in accordance with IEC 1010-1, measuring equipment shall successfully pass the following vibration conditions (*type test*):

- direction: three mutually perpendicular axes;
- amplitude: 1 mm;
- frequency: 25 Hz;
- duration: 20 min.

5 Marking and operating instructions

Marking and operating instructions shall comply with IEC 1010-1 unless otherwise specified in other parts of IEC 1557.

5.1 Marking

The measuring equipment shall carry the following marking which shall be clearly readable and indelible.

- 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'isolation en conformité avec la CEI 1010-1.

- 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 1010.

5.2 *Instructions de fonctionnement*

Les instructions de fonctionnement doivent indiquer les éléments suivants:

- 5.2.1 Schémas de câblage.
- 5.2.2 Instructions pour réaliser les mesures.
- 5.2.3 Brève description du principe de mesure.
- 5.2.4 Les diagrammes ou les tableaux contenant les valeurs maximales admissibles affichées, en tenant compte des tolérances indiquées par le constructeur (si nécessaire).
- 5.2.5 Type de pile/d'accumulateurs.
- 5.2.6 Informations concernant le courant de charge, la tension de charge et la durée de charge pour les accumulateurs.
- 5.2.7 Durée de service de la pile/ou de l'accumulateur ou le nombre de mesures possibles.
- 5.2.8 Type de protection IP (CEI 529).
- 5.2.9 Toute directive particulière nécessaire.

6 Essais

Sauf indication contraire dans les paragraphes suivants ou dans d'autres parties de la CEI 1557, les appareils de mesure doivent satisfaire aux essais exigés par la CEI 1010-1.

Sauf indication contraire, tous les essais doivent être réalisés dans les conditions de référence. Les conditions de référence sont précisées dans les différentes parties de la CEI 1557.

- 5.1.1 Type of equipment.
- 5.1.2 Units of the measured quantity.
- 5.1.3 Ranges of measurement.
- 5.1.4 Type and current rating of the fuse in the case of exchangeable fuses.
- 5.1.5 Type of battery/accumulator and polarity of connection in the battery compartment.
- 5.1.6 Nominal voltage of the distribution system and the symbol for double insulation in accordance with IEC 1010-1 for measuring equipment with distribution system power supply.

- 5.1.7 Manufacturer's name or registered trade mark.
- 5.1.8 Model number, name or other means to identify the equipment (inside or outside).
- 5.1.9 Reference to the operating instructions with the symbol  in accordance with IEC 1010.

5.2 *Operating instructions*

The operating instructions shall comprise the following details:

- 5.2.1 Wiring diagrams.
- 5.2.2 Instructions for measurements.
- 5.2.3 Brief description of the principle of measurement.
- 5.2.4 Diagrams or tables showing the maximum permissible indicated values taking into consideration the tolerances stated by the manufacturer (if necessary).
- 5.2.5 Type of battery/rechargeable cells.
- 5.2.6 Information on the charging current, charging voltage and duration of charging for rechargeable cells.
- 5.2.7 Operational lifetime/runtime of the battery/ rechargeable cells or the possible number of measurements.
- 5.2.8 Type of IP protection (IEC 529).
- 5.2.9 Any necessary special guidance notes.

6 Tests

Measuring equipment shall be tested in accordance with IEC 1010-1 unless otherwise specified in the following subclauses or in other parts of IEC 1557.

All tests shall be carried out under reference conditions unless otherwise specified. The reference conditions are stated in the various parts of IEC 1557.

6.1 Influence de la position

L'essai relatif à l'influence de la position E_1 conformément à 4.2, s'il est applicable, doit être effectué en déplaçant l'appareil de $+90^\circ$ ou -90° par rapport à la position de référence fournie par le constructeur (*essai individuel de série*).

6.2 Influence de la température

L'influence de la température E_3 , conformément à 4.2, doit être déterminée dans les conditions de fonctionnement assignées suivantes:

température de 0 °C et 35 °C après que l'appareil a atteint son régime permanent (*essai de type*).

6.3 Influence de la tension d'alimentation

L'influence exercée par la tension d'alimentation E_2 doit être déterminée dans les conditions assignées suivantes (*essai individuel de série*):

- pour des appareils de mesure alimentés par une tension du réseau de distribution, l'essai est réalisé dans les limites indiquées en 4.2;
- pour des appareils de mesure alimentés par pile/accumulateur, l'essai est réalisé dans les limites indiquées en 4.3 et 6.4;
- pour des appareils de mesure alimentés par un générateur à magnéto, l'essai est réalisé dans les limites indiquées en 4.2.

6.4 Dispositif de contrôle de la pile

Les valeurs limites inférieures et supérieures de la tension de la pile, à laquelle le dispositif de contrôle de la pile est fixé conformément à 4.3, doivent être déterminées en alimentant l'appareil avec une tension extérieure. Ces valeurs servent de valeurs limites pour l'influence E_2 lors des essais effectués en changeant les tensions d'alimentation conformément à 6.3 (*essai individuel de série*).

6.5 Classe de protection

La conformité du double isolement (classe II) doit être vérifiée conformément à 4.5, sauf pour les équipements concernés par la CEI 1557-8 (*essai de type*).

6.6 Bornes

Les bornes, conformément à 4.4, doivent subir un essai destiné à prouver qu'elles ne font encourir aucun danger en cas de contact involontaire avec des parties actives (*essai de type*).

6.7 Prescriptions mécaniques

L'essai doit être réalisé comme le prescrit 4.9 (*essai de type*).

On considère que les appareils ont satisfait aux essais si aucune pièce ne s'est desserrée ou déformée et si les câbles de connexion ne sont pas endommagés. Après le processus, l'appareil de mesure doit être conforme aux prescriptions relatives à l'erreur de fonctionnement de 4.1 (*essai de type*).

6.8 Marquage et instructions de fonctionnement

Le marquage et les instructions de fonctionnement conformes à l'article 5 des CEI 1557-1 à 1557-8 doivent être vérifiés par examen visuel (*essai de type, sauf si le marquage est correct, essai individuel*).

6.1 Influence of position

The variation E_1 due to changing the position in accordance with 4.2, if applicable, shall be determined for positions $+90^\circ$ or -90° from the reference position stated by the manufacturer (*routine test*).

6.2 Influence of temperature

The variation E_3 due to changing the temperature in accordance with 4.2 shall be determined under the following rated operating conditions:

at 0 °C and 35 °C after reaching a state of equilibrium (*type test*).

6.3 Influence of the supply voltage

The variation E_2 due to changing the supply voltage shall be determined under the following rated operating conditions (*routine test*):

- limits in accordance with 4.2 for measuring equipment supplied from distribution systems;
- limits in accordance with 4.3 and 6.4 for measuring equipment supplied from a battery/accumulator;
- limits in accordance with 4.2 for measuring equipment supplied by a hand-driven generator.

6.4 Battery check facility

The lower and upper limits for the battery voltage to which the battery check facility in accordance with 4.3 is set, shall be determined by means of an external voltage source. These values shall be used during the test in accordance with 6.3 as limits for variation E_2 by changing the supply voltage (*routine test*).

6.5 Protection class

Compliance with double or reinforced insulation (class II) in accordance with 4.5 shall be checked, except for IEC 1557-8 (*type test*).

6.6 Terminals

Terminals in accordance with 4.4 shall be checked for protection against accidental contact with live parts (*type test*).

6.7 Mechanical requirements

The test shall be executed in accordance with 4.9 (*type test*).

The tests are deemed to have been passed successfully when no parts have become loose or bent and the connecting leads are not damaged. After the process, the measuring equipment shall comply with the requirements with respect to operating error in accordance with 4.1 (*type test*).

6.8 Marking and operating instructions

The marking and the operating instructions in accordance with clause 5 of IEC 1557-1 to IEC 1557-8 shall be checked by visual inspection (*type test, except correct marking as routine test*).