

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**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 14: Equipment for testing the safety of electrical equipment of machinery

**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 14: Dispositifs de contrôle de la sécurité des appareils électriques sur
machines**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



ICS 17.220.20; 29.080.01; 29.240.01

ISBN 978-2-83220-694-2

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 Requirements	8
4.1 General requirements.....	8
4.2 Measuring quantities	8
4.2.1 General	8
4.2.2 Measurement of resistance of protective bonding	9
4.2.3 Measurement of loop resistance	9
4.2.4 Measurement of insulation resistance	9
4.2.5 Testing of the effectiveness of protective measures with RCD	9
4.2.6 Testing of dielectric strength.....	9
4.2.7 Measurement of residual voltage	10
4.2.8 Measurement of leakage current.....	10
4.3 Construction requirements for testing equipment	10
4.3.1 Overload capability.....	10
4.3.2 Terminals	10
4.3.3 Sockets for service purposes.....	10
4.3.4 Degree of protection	10
4.3.5 Class of protection.....	11
4.3.6 Resistance of protective bonding	11
4.3.7 Battery control	11
4.3.8 Mechanical requirements.....	11
4.3.9 Pollution degree	11
4.3.10 Overvoltage and measurement categories	11
4.3.11 Electromagnetic compatibility (EMC)	11
4.3.12 Accessories	11
5 Markings and operating instructions	11
5.1 Markings	11
5.2 Operating instructions	12
6 Tests	12
6.1 General	12
6.2 Operating uncertainty	12
6.3 Variations	14
6.3.1 Variation due to position	14
6.3.2 Variation due to supply voltage	14
6.3.3 Variation due to temperature	14
6.3.4 Variation due to phase angle of loop impedance	14
6.3.5 Variation due to system frequency	14
6.3.6 Variation due to system voltage	14
6.3.7 Variation due to harmonics	14
6.3.8 Variation due to d.c. quantities	15
6.3.9 Variations due to external low frequency magnetic field (if applicable).....	15
6.3.10 Variations due to load current (if applicable).....	15

6.3.11 Variations due to touch current caused by common mode voltage (if applicable).....	15
6.3.12 Variations due to frequency of measured current (if applicable).....	15
6.3.13 Variations due to repeated clamping (if applicable).....	15
6.4 Tests of measuring equipment according to measuring functions.....	15
6.5 Test of construction requirements of test equipment.....	16
Bibliography.....	17
Table 1 – Test voltages.....	9
Table 2 – Determination of operating uncertainty	13
Table 3 – Compliance tests of measuring equipment according to measuring function	16
Table 4 – Test of construction requirements of test equipment.....	16

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL SAFETY IN LOW VOLTAGE DISTRIBUTION
SYSTEMS UP TO 1 000 V AC AND 1 500 V DC –
EQUIPMENT FOR TESTING, MEASURING
OR MONITORING OF PROTECTIVE MEASURES –**

**Part 14: Equipment for testing the safety of
electrical equipment of machinery**

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 61557-14 has been prepared by IEC technical committee 85: Measuring equipment for electrical and electromagnetic quantities.

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

FDIS	Report on voting
85/446/FDIS	85/450/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 the parts in the IEC 61557 series, published under the general title *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*, can be found on the IEC website

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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

IEC 61010 and the existing parts of series IEC 61557 do not cover all safety aspects of testing electrical equipment of machinery. This part of IEC 61557 provides additional protection against electric shock for the testing person and bystanders during high-voltage-tests and in case of unintended use of the test equipment. It defines performance requirements for each measuring and testing function to ensure comparable results.

**ELECTRICAL SAFETY IN LOW VOLTAGE DISTRIBUTION
SYSTEMS UP TO 1 000 V AC AND 1 500 V DC –
EQUIPMENT FOR TESTING, MEASURING
OR MONITORING OF PROTECTIVE MEASURES –**

**Part 14: Equipment for testing the safety of
electrical equipment of machinery**

1 Scope

This part of IEC 61557 defines special requirements for test and measurement equipment used to determine the electrical safety of electrical equipment of machinery according to IEC 60204-1.

2 Normative references

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

IEC 60204-1, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 61000-4-8, *Electromagnetic compatibility – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test*

IEC 61010-1:2010, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*

IEC 61010-031, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 031: Safety requirements for hand-held probe assemblies for electrical measurement and test*

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

IEC 61010-2-032, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-032: Particular requirements for hand-held and hand-manipulated current sensors for electrical test and measurement*

IEC 61557-1:2007, *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 61557-2, *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 2: Insulation resistance*

IEC 61557-3:2007, *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 3: Loop impedance*

IEC 61557-4, *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 4: Resistance of earth connection and equipotential bonding*

IEC 61557-6, *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 6: Effectiveness of residual current devices (RCD) in TT, TN and IT systems*

IEC 61557-10, *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 10: Combined measuring equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures*

IEC 61557-13:2001, *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 13: Hand-held and hand-manipulated current clamps and sensors for measurement of leakage currents in electrical distribution systems*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	20
INTRODUCTION.....	22
1 Domaine d'application	23
2 Références normatives.....	23
3 Termes et définitions	24
4 Exigences.....	24
4.1 Exigences générales	24
4.2 Grandeurs mesurées.....	24
4.2.1 Généralités.....	24
4.2.2 Mesure de la résistance de la liaison de protection.....	25
4.2.3 Mesure de la résistance de boucle.....	25
4.2.4 Mesure de la résistance d'isolement	25
4.2.5 Essai de l'efficacité des mesures de protection avec les dispositifs à courant résiduel (DCR).....	25
4.2.6 Essai de rigidité diélectrique.....	25
4.2.7 Mesure de la tension résiduelle	26
4.2.8 Mesure du courant de fuite	26
4.3 Exigences de construction pour les dispositifs d'essai	26
4.3.1 Capacité de surcharge.....	26
4.3.2 Bornes.....	26
4.3.3 Ports pour maintenance.....	26
4.3.4 Degré de protection	27
4.3.5 Classe de protection.....	27
4.3.6 Résistance de la liaison de protection.....	27
4.3.7 Contrôle de la pile	27
4.3.8 Exigences mécaniques	27
4.3.9 Degré de pollution	27
4.3.10 Catégories de surtension et de mesure.....	27
4.3.11 Compatibilité électromagnétique (CEM).....	27
4.3.12 Accessoires.....	27
5 Marquages et instructions d'utilisation	28
5.1 Marquages	28
5.2 Instructions d'utilisation	28
6 Essais	28
6.1 Généralités.....	28
6.2 Incertitude de fonctionnement	28
6.3 Variations.....	30
6.3.1 Variation due à la position	30
6.3.2 Variation due à la tension d'alimentation.....	30
6.3.3 Variation due à la température.....	30
6.3.4 Variation due à l'angle de phase de l'impédance de boucle	30
6.3.5 Variation due à la fréquence du réseau	31
6.3.6 Variation due à la tension du réseau.....	31
6.3.7 Variation due aux harmoniques	31
6.3.8 Variation due aux composantes courant continu du réseau.....	31
6.3.9 Variations dues au champ magnétique externe à basse fréquence (si applicable).....	31

6.3.10 Variations dues au courant de charge (si applicable).....	31
6.3.11 Les variations dues au courant de contact engendré par la tension en mode commun (si applicable)	31
6.3.12 Variations dues à la fréquence du courant mesuré (si applicable).....	31
6.3.13 Variations dues au calage répété (si applicable).....	31
6.4 Essais du dispositif de mesure selon les fonctions de mesure	31
6.5 Essai des exigences de construction des dispositifs d'essai	32
Bibliographie.....	33
Tableau 1 – Tensions d'essai.....	25
Tableau 2 – Détermination de l'incertitude de fonctionnement.....	29
Tableau 3 – Essais de conformité des dispositifs de mesure selon la fonction de mesure	32
Tableau 4 – Essai des exigences de construction des dispositifs d'essai	32

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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 14: Dispositifs de contrôle de la sécurité des appareils électriques sur machines

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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme Internationale CEI 61557-14 a été établie par le Comité d'Etudes 85 de la CEI Equipement de mesure des grandeurs électriques et électromagnétiques.

Le texte de la présente Norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
85/446/FDIS	85/450/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61557, publiées 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 trouvée sur le site de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

INTRODUCTION

La CEI 61010 et les parties existantes de la série CEI 61557 ne couvrent pas tous les aspects de sécurité liés aux essais des appareils électriques sur machines. La présente partie de la CEI 61557 fournit des informations supplémentaires de protection contre les chocs électriques destinées à la personne effectuant les essais ou à toute personne présente, au cours d'essais à haute tension et dans le cas d'une mauvaise utilisation du dispositif d'essai. Elle définit les exigences de performances pour chaque fonction de mesure et d'essai afin de garantir l'obtention de résultats comparables.

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 14: Dispositifs de contrôle de la sécurité des appareils électriques sur machines

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61557 définit les exigences particulières applicables aux dispositifs de contrôle et de mesure destinés à déterminer la sécurité électrique des appareils électriques sur machines conformément à la CEI 60204-1.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60204-1, *Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 1: Exigences générales*

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

CEI 61000-4-8, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-8: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau*

CEI 61010-1:2010, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Exigences générales*

CEI 61010-031, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 031: Prescriptions de sécurité pour sondes équipées tenues à la main pour mesurage et essais électriques*

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*

CEI 61010-2-032, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 2-032: Prescriptions particulières pour les capteurs de courant portatifs ou pris en main de mesurage et essais électriques*

CEI 61557-1:2007, *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*

CEI 61557-2, *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 2: Résistance d'isolement*

CEI 61557-3:2007, *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 3: Impédance de boucle*

CEI 61557-4, *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 4: Résistance de conducteurs de terre et d'équipotentialité*

CEI 61557-6, *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 6: Efficacité des dispositifs à courant résiduel (DCR) dans les réseaux TT, TN et IT*

CEI 61557-10, *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 10: Appareils combinés de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection*

CEI 61557-13:2001, *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 13: Pincés et capteurs de courant portatifs et manipulés à la main dans les réseaux de distribution électrique*