



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

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: Pinces et capteurs de courant portatifs et manipulés à la main pour la mesure des courants de fuite dans les réseaux de distribution électriques

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

R

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms and definitions.....	7
4 Requirements.....	9
4.1 General.....	9
4.2 Operating classes.....	9
4.2.1 General.....	9
4.2.2 Operating class 1.....	9
4.2.3 Operating class 2.....	9
4.2.4 Operating class 3.....	9
4.3 Measuring range / percentage operating uncertainty of reading.....	9
4.3.1 General.....	9
4.3.2 Measuring range of an operating class 1 current sensor.....	10
4.3.3 Measuring range of an operating class 2 current sensor.....	10
4.3.4 Measuring range of an operating class 3 current sensor.....	10
4.4 Reference conditions.....	12
4.5 Minimum rated operating conditions.....	13
4.6 Mechanical requirements.....	15
4.7 Pollution degree.....	15
4.8 Measurement category.....	15
4.9 Electromagnetic compatibility (EMC).....	15
5 Marking and operating instructions.....	15
5.1 Marking.....	15
5.2 Operating instructions.....	16
6 Tests.....	16
6.1 Type tests.....	16
6.1.1 Electrical safety.....	16
6.1.2 Variations.....	16
6.1.3 Percentage operating uncertainty.....	17
6.1.4 Marking and operating instructions.....	17
6.2 Routine tests.....	17
6.2.1 Intrinsic uncertainty.....	17
6.2.2 Marking and operating instructions.....	17
Annex A (informative) Examples of measurement applications.....	18
Bibliography.....	19
Figure 1 – Percentage operating uncertainty in relation to operating class and external magnetic field for measuring ranges less than or equal to 10 mA.....	11
Figure 2 – Percentage operating uncertainty in relation to operating classes and external magnetic field and measuring ranges greater than 10 mA.....	12
Figure 3 – Reference position for two straight conductors (for differential method).....	13
Figure 4 – Example of operating positions for differential method.....	15
Figure 5 – Example for an applicable pictogram for operating class 1.....	16

Figure A.1 – Example for measurement of protective conductor current – Direct method	18
Figure A.2 – Example for measurement of leakage current including protective conductor current – Differential method	18
Table 1 – Relation of external field and operating class	10
Table 2 – Calculation of percentage operating uncertainty	14

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

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

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 61557-13 has been prepared by IEC technical committee TC85: Measuring equipment for electrical and electromagnetic quantities.

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

FDIS	Report on voting
85/387/FDIS	85/391/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.

This part is to be used in conjunction with IEC 61557-1:2007.

A list of all parts of 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

During periodical inspections of electrical installations, it is increasingly difficult to carry out measurements of insulation resistances with devices according to IEC 61557-2 when the installations cannot be switched off for long periods and when there are sensitive appliances connected. Therefore, the measurement of leakage currents can provide additional information about the safe or unsafe situation of an installation.

Furthermore, the user has the opportunity to place current clamps and sensors on different points of the distribution system for troubleshooting nuisance tripping of RCDs, alarms of RCMs and other problems caused by low frequency leakage currents.

Unfortunately, the presence of high external magnetic fields has a big impact on the performance of commonly used current clamps and sensors. High uncertainty and non-repeatability of readings can lead to unsafe interpretations.

This standard defines performance classes for current clamps and sensors in relationship to ranges of high external magnetic fields and gives guidance to the user to choose the appropriate measuring device for a given situation.

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

1 Scope

This part of IEC 61557 defines special performance requirements for hand-held and hand-manipulated current clamps and sensors for measurement of leakage currents in electrical distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c., taking into account the influence of high external low-frequency magnetic fields and other influencing quantities. This standard does not apply to current clamps or sensors which are used in combination with devices for insulation fault location according to IEC 61557-9, unless it is specified by the manufacturer.

2 Normative references

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

IEC 61000-4-8:2009, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test*

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

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

IEC 61010-2-032:2002, *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 61326-1, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 1: General requirements*

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

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*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	22
INTRODUCTION.....	24
1 Domaine d'application	25
2 Références normatives.....	25
3 Termes et définitions	26
4 Exigences	27
4.1 Généralités.....	27
4.2 Classes de fonctionnement	27
4.2.1 Généralités.....	27
4.2.2 Classe 1 de fonctionnement	27
4.2.3 Classe 2 de fonctionnement	27
4.2.4 Classe 3 de fonctionnement	28
4.3 Plage de mesure / Incertitude de fonctionnement en pourcentage de relevé.....	28
4.3.1 Généralités.....	28
4.3.2 Plage de mesure d'un capteur de courant de classe 1 de fonctionnement.....	28
4.3.3 Plage de mesure d'un capteur de courant de classe 2 de fonctionnement.....	28
4.3.4 Plage de mesure d'un capteur de courant de classe 3 de fonctionnement.....	28
4.4 Conditions de référence	30
4.5 Conditions de fonctionnement assignées minimales	31
4.6 Exigences mécaniques.....	33
4.7 Degré de pollution	33
4.8 Catégorie de mesure	33
4.9 Compatibilité électromagnétique (CEM).....	33
5 Marquage et instructions de fonctionnement.....	33
5.1 Marquage.....	33
5.2 Instructions de fonctionnement.....	34
6 Essais	34
6.1 Essais de type.....	34
6.1.1 Sécurité électrique.....	34
6.1.2 Variations	35
6.1.3 Incertitude de fonctionnement en pourcentage	35
6.1.4 Marquage et instructions de fonctionnement.....	35
6.2 Essais individuels de série	35
6.2.1 Incertitude intrinsèque	35
6.2.2 Marquage et instructions de fonctionnement.....	35
Annexe A (informative) Exemples d'applications de mesures	36
Bibliographie.....	37
Figure 1 – Incertitude de fonctionnement en pourcentage par rapport à la classe de fonctionnement et au champ magnétique externe pour plages de mesure inférieures ou égales à 10 mA.....	29
Figure 2 – Incertitude de fonctionnement en pourcentage par rapport aux classes de fonctionnement et au champ magnétique externe et plages de mesure supérieures à 10 mA.....	30

Figure 3 – Position de référence pour deux conducteurs droits (pour méthode différentielle).....	31
Figure 4 – Exemple de positions de fonctionnement pour la méthode différentielle	33
Figure 5 – Exemple de pictogramme applicable pour la classe de fonctionnement 1	34
Figure A.1 – Exemple de mesure du courant dans le conducteur de protection – Méthode directe	36
Figure A.2 – Exemple de mesure du courant de fuite, dont le courant dans le conducteur de protection – Méthode différentielle	36
Tableau 1 – Relation entre le champ externe et la classe de fonctionnement	29
Tableau 2 – Calcul de l’incertitude de fonctionnement en pourcentage	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 13: Pinces et capteurs de courant portatifs et manipulés à la main pour la mesure des courants de fuite dans les réseaux de distribution électriques

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 61557-13 a été établie par le comité d'études 85 de la CEI: Equipement de mesure des grandeurs électriques et électromagnétiques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
85/387/FDIS	85/391/RVD

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

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

La présente partie doit être utilisée conjointement avec la CEI 61557-1:2007.

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

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

Au cours des contrôles périodiques des installations électriques, il est de plus en plus difficile d'effectuer des mesures de résistances d'isolement avec des dispositifs conformes à la CEI 61557-2, lorsque les installations ne peuvent pas être mises hors tension pendant des périodes prolongées et lorsque des appareils sensibles sont connectés. Par conséquent, la mesure des courants de fuite peut fournir des informations supplémentaires concernant la situation d'une installation présentant ou non des conditions de sécurité.

De plus, l'utilisateur a l'opportunité de placer des pinces et capteurs de courant en différents points du réseau de distribution, en vue de remédier au déclenchement préjudiciable des DDR, des alarmes des RCM et autres problèmes provoqués par des courants de fuite à basse fréquence.

Malheureusement, la présence de champs magnétiques externes élevés a une grande répercussion sur l'aptitude à la fonction des pinces et des capteurs de courant fréquemment utilisés. Une incertitude élevée et la non-répétabilité des relevés peuvent conduire à des interprétations non sûres.

La présente norme définit les classes d'aptitude à la fonction des pinces et capteurs de courant en rapport avec les gammes de champs magnétiques externes élevés, et elle fournit à l'utilisateur les lignes directrices pour choisir le dispositif de mesure approprié pour une situation donnée.

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: Pinces et capteurs de courant portatifs et manipulés à la main pour la mesure des courants de fuite dans les réseaux de distribution électriques

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61557 définit les exigences spécifiques d'aptitude à la fonction relatives aux pinces et capteurs de courant portatifs et manipulés à la main, en vue de la mesure des courants de fuite dans les réseaux de distribution électriques de 1 000 V en courant alternatif et 1 500 V en courant continu, en tenant compte de l'influence des champs magnétiques à basse fréquence externes élevés et autres grandeurs d'influence. La présente norme ne s'applique pas aux pinces et capteurs de courant utilisés en association avec des dispositifs prévus pour la localisation des défauts d'isolement conformes à la CEI 61557-9, sauf spécification de la part du fabricant.

2 Références normatives

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

CEI 61000-4-8 :2009, *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, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Exigences générales*

CEI 61010-2-030, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 2-032: Exigences particulières pour les circuits de test et de mesure*

CEI 61010-2-032:2002, *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 d'essais électriques*

CEI 61326-1, *Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences relatives à la CEM – Partie 1: Exigences générales*

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

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*