IEC 61557-13

Edition 2.0 2023-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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 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 au plus égale à 1 000 V en courant alternatif et 1 500 V en courant continu – 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

ICS 17.220.20, 29.080.01, 29.240.01

ISBN 978-2-8322-7250-3

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 6
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terms and definitions 7
4 Requirements 9
4.1 General requirements 9
4.2 Operating classes 9
4.2.1 General 9
4.2.2 Operating class 1 10
4.2.3 Operating class 2 10
4.2.4 Operating class 3 10
4.3 Operating uncertainty of the specified measuring range 10
4.3.1 General 10
4.3.2 Specified measuring range of an operating class 1 current sensor 10
4.3.3 Specified measuring range of an operating class 2 current sensor 11
4.3.4 Specified measuring range of an operating class 3 current sensor 11
4.4 Reference conditions 13
4.5 Mechanical requirements 14
4.6 Pollution degree 15
4.7 Measurement category 15
4.8 Electromagnetic compatibility (EMC) 15
5 Marking and operating instructions 15
5.1 Marking 15
5.2 Operating instructions 15
6 Tests 16
6.1 General 16
6.2 Operating uncertainty 16
6.3 Verification of the operating instructions 18
6.4 Verification of the marking 18
Annex A (informative) Examples of measurement applications 19
Bibliography 21

Figure 1 – Operating uncertainty in relation to operating class and external magnetic field for measuring ranges less than or equal to 10 mA 12
Figure 2 – Operating uncertainty in relation to operating classes and external magnetic field and measuring ranges greater than 10 mA 13
Figure 3 – Reference position for two straight conductors (differential method) 14
Figure 4 – Example of operating positions for differential method 14
Figure 5 – Example for an applicable pictogram for operating class 1 using caution symbol ISO 7000-0434A:2004-01 15
Figure A.1 – Example for measurement of protective conductor current – Direct method 19
Figure A.2 – Example for measurement of leakage current including protective conductor current – Differential method 20

Table 1 – Relation between external magnetic field and operating class 11
Table 2 – Reference conditions 13
Table 3 – Calculation of the operating uncertainty 17

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 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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at https://patents.iec.ch. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 61557-13 has been prepared by IEC technical committee 85: Measuring equipment for electrical and electromagnetic quantities. It is an International Standard.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2011. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) the term "fixing device" has been removed;

b) the measuring range was changed to a display range, the indication of DC or peak values has been added in 4.1;

c) the frequency for the test of sensitivity for low-frequency magnetic fields has been defined in 4.2;

d) the specified measuring range is now defined as the range of indicated values based on the operating uncertainty in 4.3;

e) alignment of the structure with that of the whole IEC 61557 series;

f) the variation E_{12} (maximum load current), may be specified according to the manufacturer's specification.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
85/877/FDIS	85/883/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This International Standard is to be used in conjunction with IEC 61557-1:2019.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

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 AC and 1 500 V DC – 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 document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document 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 in accordance with 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 document 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.

The hand-held and hand-manipulated current clamps and sensors can be stand-alone instruments or accessories of instruments.

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 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 AC and 1 500 V DC taking into account the influence of high external low-frequency magnetic fields and other influencing quantities. See Annex A for examples of measurement applications.

This document does not apply to current clamps or sensors that are used in combination with devices for insulation fault location in accordance with IEC 61557-9, unless it is specified by the manufacturer.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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, *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 61010-2-032:2019, *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 61326-1:2020, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 1: General requirements*

IEC 61557-1:2019, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC – Part 1: General requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 24
INTRODUCTION 26
1 Domaine d'application 27
2 Références normatives 27
3 Termes et définitions 28
4 Exigences 29
4.1 Exigences générales 29
4.2 Classes de fonctionnement 30
4.2.1 Généralités 30
4.2.2 Classe de fonctionnement 1 30
4.2.3 Classe de fonctionnement 2 30
4.2.4 Classe de fonctionnement 3 30
4.3 Incertitude de fonctionnement de la plage de mesure spécifiée 30
4.3.1 Généralités 30
4.3.2 Plage de mesure spécifiée d'un capteur de courant de la classe de fonctionnement 1 31
4.3.3 Plage de mesure spécifiée d'un capteur de courant de la classe de fonctionnement 2 31
4.3.4 Plage de mesure spécifiée d'un capteur de courant de la classe de fonctionnement 3 31
4.4 Conditions de référence 33
4.5 Exigences mécaniques 34
4.6 Degré de pollution 35
4.7 Catégorie de mesure 35
4.8 Compatibilité électromagnétique (CEM) 35
5 Marquage et instructions de fonctionnement 35
5.1 Marquage 35
5.2 Instructions de fonctionnement 35
6 Essais 36
6.1 Généralités 36
6.2 Incertitude de fonctionnement 36
6.3 Vérification des instructions de fonctionnement 38
6.4 Vérification du marquage 38
Annexe A (informative) Exemples d'applications de mesure 39
Bibliographie 41

Figure 1 – Incertitude de fonctionnement en relation à la classe de fonctionnement et au champ magnétique externe pour les plages de mesure inférieures ou égales à 10 mA 32
Figure 2 – Incertitude de fonctionnement en relation aux classes de fonctionnement et au champ magnétique externe et aux plages de mesure supérieures à 10 mA 33
Figure 3 – Position de référence pour deux conducteurs droits (méthode différentielle) 34
Figure 4 – Exemple de positions de fonctionnement pour la méthode différentielle 34
Figure 5 – Exemple de pictogramme applicable à la classe de fonctionnement 1 utilisant le symbole ISO 7000-0434A:2004-01 "Attention" 35
Figure A.1 – Exemple de mesure du courant dans le conducteur de protection – Méthode directe 39

Figure A.2 – Exemple de mesure du courant de fuite, incluant le courant dans le conducteur de protection – Méthode différentielle 40

Tableau 1 – Relation entre le champ magnétique externe et la classe de fonctionnement 31
Tableau 2 – Conditions de référence 33
Tableau 3 – Calcul de l'incertitude de fonctionnement 37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE DANS LES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION BASSE TENSION AU PLUS ÉGALE À 1 000 V EN COURANT ALTERNATIF ET 1 500 V EN COURANT CONTINU – 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 Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un consensus international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de la conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
6) Il convient que tous les utilisateurs s'assurent qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, 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 l'IEC, 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 (incluant les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de propriété revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse https://patents.iec.ch. L'IEC ne doit pas être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 61557-13 a été établie par le comité d'études 85 de l'IEC: Équipement de mesure des grandeurs électriques et électromagnétiques. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition publiée en 2011. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

a) le terme "dispositif de fixation" a été supprimé;
b) la plage de mesure a été remplacée par une plage d'affichage, et l'indication des valeurs de courant continu ou des valeurs de crête a été ajoutée au 4.1;
c) la fréquence de l'essai de sensibilité aux champs magnétiques à basse fréquence a été définie au 4.2;
d) la plage de mesure spécifiée est désormais définie comme la plage des valeurs indiquées fondées sur l'incertitude de fonctionnement au 4.3;
e) alignement de la structure sur celle de toute la série IEC 61557;
f) la variation E_{12} (courant de charge maximal) peut être spécifiée selon la spécification du fabricant.

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

Projet	Rapport de vote
85/877/FDIS	85/883/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

La présente Norme internationale doit être utilisée conjointement avec l'IEC 61557-1:2019.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, et a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61557, publiées sous le titre général *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension au plus égale à 1 000 V en courant alternatif et 1 500 V en courant continu – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous http://webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

INTRODUCTION

Au cours des contrôles périodiques des installations électriques, il est de plus en plus difficile d'effectuer des mesures de résistance d'isolement avec des dispositifs conformes à l'IEC 61557-2 lorsque les installations ne peuvent pas être mises hors tension pendant des périodes prolongées et lorsque des appareils sensibles sont connectés. C'est pourquoi la mesure des courants de fuite peut fournir des informations additionnelles sur l'état de sécurité ou d'insécurité d'une installation.

De plus, l’utilisateur a la possibilité de placer des pinces et capteurs de courant en différents points du réseau de distribution pour localiser le déclenchement indésirable des DDR et des alarmes des RCM ainsi que d'autres problèmes provoqués par les courants de fuite à basse fréquence.

Malheureusement, la présence de champs magnétiques externes élevés affecte de façon importante les qualités de fonctionnement des pinces et capteurs de courant couramment utilisés. Une incertitude élevée et la non-répétabilité des relevés peuvent conduire à des interprétations hasardeuses.

Le présent document définit les classes de performance des pinces et capteurs de courant en rapport avec les plages de champs magnétiques externes élevés, et fournit à l’utilisateur des recommandations pour choisir le dispositif de mesure approprié à une situation donnée.

Les pinces et capteurs de courant portatifs et manipulés à la main peuvent être des instruments autonomes ou des accessoires d'instruments.

SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE DANS LES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION BASSE TENSION AU PLUS ÉGALE À 1 000 V EN COURANT ALTERNATIF ET 1 500 V EN COURANT CONTINU – 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 l'IEC 61557 définit les exigences spécifiques de qualités de fonctionnement 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 jusqu'à 1 000 V en courant alternatif et 1 500 V en courant continu en prenant en compte l'influence des champs magnétiques externes à basse fréquence élevés et autres grandeurs d'influence. Voir l'Annexe A pour des exemples d'applications de mesure.

Le présent document 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 l'IEC 61557-9, sauf spécification de la part du fabricant à ce sujet.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 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*

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

IEC 61010-2-032:2019, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 2-032: Exigences particulières pour les capteurs de courant, portatifs et manipulés manuellement, pour essai électrique et mesurage*

IEC 61326-1:2020, *Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences relatives à la CEM – Partie 1: Exigences générales*

IEC 61557-1:2019, *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension au plus égale à 1 000 V c.a. et 1 500 V c.c. – Partie 1: Exigences générales*