

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61557-5

Deuxième édition
Second edition
2007-01

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

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

Partie 5: Résistance à la terre

**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 5: Resistance to earth



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61557-5:2007

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61557-5

Deuxième édition
Second edition
2007-01

**Sécurité électrique dans les réseaux
de distribution basse tension de 1 000 V c.a.
et 1 500 V c.c. –
Dispositifs de contrôle, de mesure ou de
surveillance de mesures de protection –**

Partie 5: Résistance à la terre

**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 5: Resistance to earth

© IEC 2007 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

H

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Termes et définitions	8
4 Exigences	10
5 Marquages et instructions de fonctionnement	12
5.1 Marquage	12
5.2 Instructions de fonctionnement	14
6 Essais	14
Tableau 1 – Calcul de l'incertitude de fonctionnement	10

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope	9
2 Normative references.....	9
3 Terms and definitions	9
4 Requirements	11
5 Marking and operating instructions.....	13
5.1 Marking	13
5.2 Operating instructions.....	15
6 Tests	15
Table 1 – Calculation of operating uncertainty	11

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 5 : Résistance à la terre

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 CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et elles 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. Toute divergence entre toute Publication de la CEI et toute publication nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente publication CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété ou de ne pas avoir signalé leur existence.

La norme internationale CEI 61557-5 a été établie par le comité d'études 85 de la CEI : Equipement de mesure des grandeurs électriques et électromagnétiques.

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

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

- a) révision complète des définitions;
- b) révision de certaines exigences.

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 5: Resistance to earth**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61557-5 has been prepared by IEC technical committee 85: Measuring equipment for electrical and electromagnetic quantities.

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

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

- a) Complete revision of the definitions;
- b) Revision of some requirements.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants :

FDIS	Rapport de vote
85/294/FDIS	85/304/RVD

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

Cette publication a été rédigée conformément aux Directives ISO/CEI, Partie 2.

La présente partie de la CEI 61557 doit être utilisée conjointement avec la Partie 1.

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 du résultat de la maintenance indiquée sur le site web de la CEI à l'adresse suivante: "<http://webstore.iec.ch>", dans les données liées à la publication spécifique. A cette date, la publication sera:

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

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

FDIS	Report on voting
85/294/FDIS	85/304/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 of IEC 61557 shall be used in conjunction with Part 1.

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 maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

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 5: Résistance à la terre

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61557 définit les exigences applicables aux appareils destinés à mesurer la résistance de terre utilisant une tension c.a.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, c'est l'édition la plus récente du document référencé (y compris tous ses amendements) qui s'applique.

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

CEI 61557-1, *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*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de ce document, les définitions de la CEI 61557-1 et les définitions suivantes s'appliquent.

3.1

tension parasite de mode série

tension extérieure qui est superposée à la tension de mesure

3.2

prise de terre auxiliaire

prise de terre supplémentaire pour un courant, nécessaire pour effectuer les mesures

3.3

résistance de prise de terre auxiliaire

R_H

résistance d'une prise de terre supplémentaire à travers laquelle le courant circule, qui est nécessaire pour effectuer les mesures

3.4

sonde

prise de terre supplémentaire utilisée comme une sonde pour échantillonner les potentiels au cours des mesures

**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 5: Resistance to earth

1 Scope

This part of IEC 61557 specifies the requirements for equipment for measuring earth resistance using an a.c. voltage.

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

IEC 61557-1, *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*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the definitions given in IEC 61557-1 and the following definitions apply.

3.1

series interference voltage

extraneous voltage superimposed on the measuring voltage

3.2

auxiliary earth electrode

additional earth electrode for a current required for the purpose of measurements

3.3

auxiliary earth electrode resistance

R_H

resistance of an additional earth electrode through which current flows that is required for the purpose of measurements

3.4

probe

additional earth electrode used as a probe for sampling potentials during measurements

3.5

résistance de sonde

R_s

résistance de prise de terre d'une prise de terre supplémentaire utilisée comme une sonde pour échantillonner les potentiels au cours des mesures

4 Exigences

Les exigences suivantes ainsi que celles énoncées dans la CEI 61557-1 doivent s'appliquer.

4.1 La tension de sortie existant entre les bornes E et H doit être une tension c.a. sans composante continue.

La fréquence et la forme d'onde doivent être choisies de telle façon que les perturbations électriques, en particulier celles issues d'installations fonctionnant à la fréquence du réseau de distribution, ne faussent pas les résultats de mesure de façon excessive.

4.2 Le fabricant doit mentionner dans les instructions de fonctionnement si l'influence des tensions perturbatrices de courant c.a. à fréquence industrielle ou c.c., dépasse les exigences de 4.3.

4.3 Pour la gamme de mesure, le taux d'incertitude de fonctionnement maximal qui doit être marqué ou spécifié ne doit pas être supérieur à ± 30 % de la valeur mesurée considérée comme valeur conventionnelle déterminée conformément au Tableau 1.

Tableau 1 – Calcul de l'incertitude de fonctionnement

Incertitude intrinsèque ou grandeur d'influence	Conditions de référence ou domaine du fonctionnement spécifié	Dénomi- nation	Exigences ou essais selon les parties appropriées de la CEI 61557	Type d'essai
Incertitude intrinsèque	Conditions de référence	A	Partie 5, paragraphe 6.1	R
Position	Position de référence ±90°	E ₁	Partie 1, paragraphe 4.2	R
Tension d'alimentation	Aux limites indiquées par le constructeur	E ₂	Partie 1, paragraphes 4.2, 4.3	R
Température	0 °C et 35 °C	E ₃	Partie 1, paragraphe 4.2	T
Tension parasite de mode série	Voir 4.2 et 4.3	E ₄	Partie 5, paragraphes 4.2, 4.3	T
Résistance des sondes et des prises de terre auxiliaires	0 à 100 × R _A , cependant ≤ 50 kΩ	E ₅	Partie 5, paragraphe 4.3	T
Fréquence du réseau	99 % et 101 % de la fréquence nominale	E ₇	Partie 5, paragraphe 4.3	T
Tension du réseau	85 % et 110 % de la tension nominale	E ₈	Partie 5, paragraphe 4.3	T
Incertitude de fonctionnement	$B = \pm (A + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + E_5^2 + E_7^2 + E_8^2})$		Partie 5, paragraphe 4.3	R

A = incertitude intrinsèque

E_n = variations

R = essai individuel

T = essai de type

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

3.5**probe resistance** **R_s**

earth electrode resistance of an additional earth electrode used as a probe for sampling potentials during measurements

4 Requirements

The following requirements as well as those given in IEC 61557-1 shall apply.

4.1 The output voltage present across the terminals E and H shall be an a.c. voltage without a d.c. component.

The frequency and the waveform shall be chosen so that electrical interference, particularly from installations operating with system frequency, will not adversely influence the measurement result to an excessive degree.

4.2 If the influence of interference voltages from distribution systems as a.c. currents or as d.c. currents exceeds the requirements of 4.3, this shall be stated by the manufacturer in the operating instructions.

4.3 The maximum percentage operating uncertainty within the measurement range to be marked or stated shall not exceed ± 30 % with the measured value as fiducial value, as determined in accordance with Table 1.

Table 1 – Calculation of operating uncertainty

Intrinsic uncertainty or influence quantity	Reference conditions or specified operating range	Designation code	Requirements or test in accordance with the relevant parts of IEC 61557	Type of test
Intrinsic uncertainty	Reference conditions	A	Part 5, subclause 6.1	R
Position	Reference position ± 90°	E ₁	Part 1, subclause 4.2	R
Supply voltage	At the limits stated by the manufacturer	E ₂	Part 1, subclauses 4.2, 4.3	R
Temperature	0 °C and 35 °C	E ₃	Part 1, subclause 4.2	T
Series interference voltage	See 4.2 and 4.3	E ₄	Part 5, subclauses 4.2, 4.3	T
Resistance of the probes and auxiliary earth electrodes	0 to 100 × R _A but ≤ 50 kΩ	E ₅	Part 5, subclause 4.3	T
System frequency	99 % and 101 % of the nominal frequency	E ₇	Part 5, subclause 4.3	T
System voltage	85 % and 110 % of the nominal voltage	E ₈	Part 5, subclause 4.3	T
Operating uncertainty	$B = \pm (A + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + E_5^2 + E_7^2 + E_8^2})$		Part 5, subclause 4.3	R
A = intrinsic uncertainty E_n = variations R = routine test T = type test $B \left[\% \right] = \pm \frac{B}{\text{fiducial value}} \times 100 \%$				

L'incertitude de fonctionnement doit être applicable sous les conditions assignées de fonctionnement définies dans la CEI 61557-1 et dans les conditions suivantes:

- injection d'une tension parasite de mode série avec les fréquences du réseau de 400 Hz, 60 Hz, 50 Hz, $16^{2/3}$ Hz ou une tension c.c. entre les bornes E (ES) et S ou à la boucle de résistance de terre. La valeur efficace de la tension parasite de mode série pour les appareils avec des sondes auxiliaires doit être de 3 V. Pour les appareils utilisant des générateurs de courant électrique constant, la présence de perturbations parasites doit être clairement indiquée, si la grandeur d'influence dépasse la valeur spécifiée de la variation E_4 et de l'incertitude de fonctionnement;
- résistance de la prise de terre auxiliaire et des sondes: 0 à $100 \times R_A$, mais $\leq 50 \text{ k}\Omega$;
- tension du réseau de distribution située entre 85 % et 110 % de la tension nominale et entre 99 % et 101 % de la fréquence nominale du réseau de distribution pour des appareils de mesure alimentés par le secteur et/ou pour des appareils de mesure qui prélèvent directement leur tension de sortie du réseau de distribution.

4.4 L'appareil de mesure doit permettre de déterminer si les résistances maximales admissibles indiquées par des sondes et des prises de terre auxiliaires sont dépassées.

4.5 Aucune tension de contact dangereuse ne doit apparaître pendant la mesure.

Cet objectif peut être atteint grâce à une conception adéquate de la source de tension de sortie par:

- la limitation de la valeur à circuit ouvert de la tension de sortie à une valeur efficace de 50 V ou une valeur de crête de 70 V;

NOTE Il convient que lors des essais réalisés dans des entreprises agricoles, la tension en circuit ouvert ne dépasse pas une valeur efficace de 25 V ou une valeur de crête de 35 V.

- la limitation de la valeur efficace (valeur de crête) du courant de court-circuit à 3,5 mA (5 mA) quand la valeur de la tension de 50 V (70 V) ou 25 V (35 V) est dépassée.

Si la condition ci-dessus n'est pas remplie, un arrêt automatique du processus de mesure doit se produire dans les temps admissibles selon la Figure 1 de la CEI 61010-1.

4.6 Quand un appareil de mesure alimenté par le réseau de distribution est connecté à 120 % de la tension nominale du réseau de distribution, l'utilisateur ne doit pas être exposé à une tension dépassant la tension de contact admissible et la reprise de l'appareil de mesure doit intervenir dans les limites de la spécification. Les dispositifs de protection ne doivent pas être activés.

5 Marquages et instructions de fonctionnement

5.1 Marquage

Outre le marquage défini dans la CEI 61557-1, les appareils de mesure doivent porter les informations mentionnées ci-dessous.

5.1.1 Le domaine de mesure à l'intérieur duquel l'incertitude maximale de fonctionnement est applicable.

5.1.2 La fréquence de la tension de sortie.

5.1.3 La désignation des bornes (s'il y a lieu):

- E: borne de la prise de terre;
- ES: borne de la sonde la plus proche de la prise de terre;
- S: borne d'une sonde;
- H: borne de la prise de terre auxiliaire.

The operating uncertainty shall apply under the rated operating conditions given in IEC 61557-1 and the following:

- injection of series interference voltages with system frequencies of 400 Hz, 60 Hz, 50 Hz, $16^{2/3}$ Hz or with d.c. voltage respectively across the terminals E (ES) and S or to the earth resistance loop. The r.m.s. value of the series interference voltage for equipment with auxiliary probes shall be 3 V. For equipment using current clamps, the presence of interfering disturbances shall be clearly indicated, if the influence quantity will exceed the specified value of the variation E_4 and of operating uncertainty;
- resistance of the auxiliary earth electrode and of the probes: 0 to $100 \times R_A$ but $\leq 50 \text{ k}\Omega$;
- system voltages between 85 % and 110 % of the nominal voltage and between 99 % and 101 % of the nominal system frequency for measuring equipment with a mains supply and/or measuring equipment deriving its output voltage directly from the distribution system.

4.4 The measuring equipment shall be capable of determining whether the maximum permissible resistances of the probes and auxiliary earth electrodes are exceeded.

4.5 No hazardous touch voltages shall appear during the measurements.

This can be achieved by a suitable design of the source for the output voltage by:

- limiting the open-circuit value of the output voltage to an r.m.s. value of 50 V or a peak value of 70 V;

NOTE The open-circuit voltage during measurements in agricultural plants should not exceed an r.m.s. value of 25 V or a peak value of 35 V.

- limiting the r.m.s. (peak) value of the short-circuit current to 3,5 mA (5 mA) when the value of the voltage exceeds 50 V (70 V) or 25 V (35 V).

When no compliance with the above condition exists, then an automatic disconnection of the measurement process shall operate within a time period permissible according to Figure 1 of IEC 61010-1.

4.6 The user shall not be exposed to a voltage exceeding the permissible touch voltage and the measuring equipment shall recover within specification, when any plug or socket of the measuring equipment, intended for connection to the distribution system's power supply is connected to 120 % of its nominal voltage. Protective devices shall not be activated.

5 Marking and operating instructions

5.1 Marking

In addition to the marking in accordance with IEC 61557-1, the following information shall be provided on the measuring equipment.

5.1.1 Measurement range within which the maximum operating uncertainty applies.

5.1.2 Frequency of the output voltage.

5.1.3 Designation of the terminals (as far as applicable):

- E: terminal for the earth electrode;
- ES: terminal for the probe placed nearest to the earth electrode;
- S: terminal for a probe;
- H: terminal for the auxiliary earth electrode.

5.2 Instructions de fonctionnement

Outre les indications spécifiées dans la CEI 61557-1, les instructions de fonctionnement doivent fournir les informations suivantes:

5.2.1 Les gammes d'application (par exemple pour des entreprises agricoles ou autres) des appareils destinés à mesurer la résistance de terre.

5.2.2 S'il y a lieu, mention de l'influence des tensions parasites de mode série si elles sont plus importantes que les valeurs indiquées en 4.3.

5.2.3 Des indications relatives au bon fonctionnement du générateur manuel à magnéto (s'il est utilisé).

5.2.4 Les désignations des bornes si elles diffèrent de 5.1.3.

6 Essais

Les essais suivants doivent être effectués en plus de ceux indiqués dans la CEI 61557-1.

6.1 L'incertitude de fonctionnement doit être déterminée conformément au Tableau 1. Dans cette méthode, les incertitudes intrinsèques doivent être déterminées dans les conditions de références suivantes:

- valeur nominale de la tension d'alimentation;
- vitesse de rotation nominale du générateur manuel à magnéto utilisé comme alimentation;
- fréquence nominale de l'alimentation en courant pour des appareils de mesure alimentés par le secteur conformément à 4.3;
- température de référence $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;
- position de référence conformément aux indications du constructeur ;
- résistances des sondes et des prises de terre auxiliaires $100\ \Omega$;
- tension parasite 0 V .

Ainsi, l'incertitude de fonctionnement évaluée ne doit pas dépasser les limites prescrites en 4.3.

6.2 Il est nécessaire de déterminer si les exigences relatives à la tension en circuit ouvert, au courant de court-circuit et au temps de coupure, établies en 4.5, sont respectées dans chaque domaine de mesure (*essai individuel de série*).

6.3 Il faut prouver que le dépassement des résistances maximales admissibles des sondes et des prises de terre auxiliaires est affiché (*essai de type*).

6.4 La protection prévue en cas de surcharge doit être vérifiée par un essai conformément à 4.6 (*essai de type*), lorsqu'un appareil de mesure alimenté par le réseau de distribution est connecté à 120 % de la tension nominale du réseau de distribution. Les dispositifs de protection ne doivent pas être activés.

6.5 La conformité avec les essais dans le présent article doit être enregistrée.

5.2 Operating instructions

The operating instructions shall state the following in addition to the statements in IEC 61557-1.

5.2.1 The range of applications (e.g. for agricultural plants or others) for the equipment for measuring earth resistance.

5.2.2 If applicable, the influence of series interference voltages that are larger than the values stated under 4.3.

5.2.3 A statement relating to the correct operation of the hand-driven generator (if provided).

5.2.4 The designations of terminals when different from 5.1.3.

6 Tests

In addition to IEC 61557-1 the following tests shall be executed.

6.1 The operating uncertainty shall be determined in accordance with Table 1. In this process, the intrinsic uncertainty shall be determined under the following reference conditions:

- nominal value of the supply voltage;
- nominal r.p.m. of the hand-driven generator when used as a supply;
- nominal frequency of the power supply in the case of mains-operated measuring equipment according to 4.3;
- reference temperature $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;
- reference position in accordance with the manufacturer's statement;
- resistances of probes and auxiliary earth electrodes 100 Ω ;
- interference voltage 0 V.

The operating uncertainty thus evaluated shall not exceed the limits specified in 4.3.

6.2 A check as to whether the conditions for the open-circuit voltage, short-circuit current and disconnect delay stated under 4.5 are met in each of the measurement ranges (*routine test*).

6.3 A check as to whether exceeding the permissible maximum resistances for probes and auxiliary earth electrodes is indicated (*type test*).

6.4 The overload protection in accordance with 4.6 shall be tested (*type test*), when any plug or socket of the measuring equipment, intended for connection to the distribution system's power supply is connected to 120 % of its nominal voltage. Protective devices shall not be activated.

6.5 Compliance with the tests in this clause shall be recorded.

ISBN 2-8318-8988-X



ICS 17.220.20; 29.080.01; 29.240.01
