

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61557-4

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 4: Résistance de conducteurs de terre
et d'équipotentialité**

**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**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61557-4:2007

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**

61557-4

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 4: Résistance de conducteurs de terre
et d'équipotentialité**

**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 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	8
5 Marquages et instructions de fonctionnement	12
5.1 Marquage	12
5.2 Instructions de fonctionnement	12
6 Essais	12
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	9
5 Marking and operating instructions.....	13
5.1 Marking.....	13
5.2 Operating instructions.....	13
6 Tests.....	13
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 4 : Résistance de conducteurs de terre et d'équipotentialité

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 61557-4 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 mineure.

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 4: Resistance of earth connection
and equipotential bonding**

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 61557-4 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 minor revision.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants :

FDIS	Rapport de vote
85/293/FDIS	85/303/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
85/293/FDIS	85/303/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 4 : Résistance de conducteurs de terre et d'équipotentialité

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61557 définit les exigences applicables aux appareils destinés à mesurer la résistance de conducteurs de terre, de conducteurs de terre de protection et de conducteurs d'équipotentialité y compris celle de leurs liaisons et de leurs bornes avec une indication des valeurs mesurées ou des limites.

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 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 s'appliquent.

4 Exigences

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

4.1 La tension de mesure peut être une tension à courant continu (c.c.) ou à courant alternatif (c.a.). La tension en circuit ouvert ne doit pas dépasser 24 V et ne doit pas être inférieure à 4 V.

4.2 Le courant de mesure ne doit pas être inférieur à 0,2 A à l'intérieur du domaine minimal tel que défini en 4.4.

4.3 Les appareils de mesure de la résistance pour lesquels la tension de mesure est une tension c.c. doivent soit être équipés d'un inverseur de polarité, soit permettre la permutation de la polarité via les câbles de raccordement.

4.4 Le domaine de mesure à l'intérieur duquel l'incertitude de fonctionnement est respectée conformément à 4.6 doit comprendre les valeurs de 0,2 Ω à 2 Ω .

Le domaine doit être marqué sur l'appareil. Pour une présentation analogique seule des résultats mesurés, le domaine doit être marqué sur l'échelle.

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

1 Scope

This part of IEC 61557 specifies the requirements applicable to equipment for measuring the resistance of earth conductors, protective earth conductors and conductors for equipotential bonding, including their connections and terminals, with an indication of the measured value or indication of limits.

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 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 apply.

4 Requirements

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

4.1 The measuring voltage may be a d.c. or an a.c. voltage. The open-circuit voltage shall not exceed 24 V and shall not be less than 4 V.

4.2 The measuring current within the minimum measuring range according to 4.4 shall not be less than 0,2 A.

4.3 Resistance measuring equipment using a d.c. voltage as a measuring voltage shall be provided either with a reversing switch or allow the interchanging of test leads.

4.4 The measuring range within which the operating uncertainty in accordance with 4.6 is maintained, shall include the values 0,2 Ω to 2 Ω .

The range shall be marked on the equipment. With analogue only presentation of the measuring results, the range shall be marked on the scale.

4.5 Pour des appareils de mesure analogiques, le domaine qui doit être spécifié, conformément à 4.4, doit couvrir au moins 50 % de l'échelle graduée.

La graduation pour ce domaine doit être d'au moins 0,5 mm pour 0,1 Ω.

La résolution des appareils numériques doit être d'au moins 0,1 Ω.

4.6 A l'intérieur du domaine de mesure qui doit être spécifié ou marqué, le taux d'incertitude de fonctionnement maximale, évaluée conformément au Tableau 1, ne doit pas dépasser de ±30 % la valeur mesurée comme valeur conventionnelle.

L'incertitude de fonctionnement est applicable dans les conditions de fonctionnement assignées exigées par la CEI 61557-1.

4.7 Lorsque des résistances externes sont incluses lors de l'étalonnage comme décalage de zéro, cela doit être indiqué.

Ce décalage doit être conservé pendant toute la durée de la mesure, même dans le cas d'un changement de calibre ou de fonction.

4.8 Les appareils qui ne disposent que de dispositifs d'affichage des limites doivent indiquer sans ambiguïté si la valeur limite est dépassée ou si elle n'est pas encore atteinte.

4.9 Lorsque l'appareil de mesure est connecté par mégarde à des tensions de 120 % de la tension nominale des réseaux de distribution dans lesquels il peut être utilisé, il ne doit pas être endommagé et la sécurité de l'utilisateur ne doit pas être menacée.

Les dispositifs de protection peuvent être activés.

Tableau 1 – Calcul de l'incertitude de fonctionnement

Incertitude intrinsèque ou grandeur d'influence	Conditions de référence ou domaine du fonctionnement spécifié	Dénomination	Exigences ou essais selon les parties appropriées de la CEI 61557	Type d'essai
Incertitude intrinsèque	Conditions de référence	A	Partie 4, 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
Incertitude de fonctionnement	$B = \pm (A + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2})$		Partie 4, paragraphe 4.6	R
A = incertitude intrinsèque E_n = variations R = essai individuel T = essai de type $B[\%] = \pm \frac{B}{\text{valeur conventionnelle}} \times 100 \%$				

4.5 The range to be marked in accordance with 4.4 on analogue measuring equipment shall cover at least 50 % of the length of the scale.

The division on the scale within this range shall be at least 0,5 mm per 0,1 Ω.

The resolution for digital equipment shall be at least 0,1 Ω.

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

The operating uncertainty applies under the rated operating conditions given in IEC 61557-1.

4.7 When external resistances are included in the calibration as a zero offset, then this shall be indicated.

This offset shall remain included as long as it is indicated regardless of any changes in range or function.

4.8 Equipment provided only with an indication of limits shall unambiguously display if either the upper or lower limit is reached.

4.9 The user shall not be exposed to danger and the equipment shall not be damaged when the measuring equipment is accidentally connected with 120 % of the nominal voltage of the distribution system on which the measuring equipment may be used.

Protective devices may be activated.

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 relevant parts of IEC 61557	Type of test
Intrinsic uncertainty	Reference conditions	A	Part 4, 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
Operating uncertainty	$B = \pm (A + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2})$		Part 4, subclause 4.6	R

A = intrinsic uncertainty

E_n = variations

R = routine test

T = type test

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

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 suivantes.

5.1.1 Tension en circuit ouvert

5.1.2 Courant de mesure

5.1.3 Les tensions nominales du système pour lesquelles l'appareil a été assigné

5.1.4 Domaine de mesure conformément à 4.6

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 Un avertissement indiquant que les essais ne doivent être effectués que sur des circuits hors tension.

5.2.2 Un avertissement indiquant que les résultats des mesures peuvent être faussés par les impédances de circuits additionnels connectés en parallèle ou par des courants transitoires.

5.2.3 Lorsque l'alimentation est effectuée au moyen d'un générateur manuel à magnéto, les précisions concernant son utilisation correcte.

5.2.4 Pour des appareils de mesure à piles/accumulateurs, le nombre de mesures possibles doit être indiqué.

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;
- température de référence $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;
- position de référence conformément aux indications du fabricant.

Ainsi, l'incertitude de fonctionnement évaluée ne doit pas dépasser les limites exigées en 4.6.

6.2 La valeur inférieure de la tension à circuit ouvert doit être mesurée, et la conformité des exigences à 4.1 doit être vérifiée (*essai individuel de série*).

La valeur supérieure de la tension à circuit ouvert doit être mesurée, et la conformité des exigences à 4.1 doit être vérifiée (*essai de type*).

6.3 Le courant de mesure doit être mesuré et la conformité à l'exigence de 4.2 doit être vérifiée (*essai individuel*).

6.4 La conformité aux exigences de 4.7 doit être vérifiée (*essai de type*).