

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60990

Deuxième édition
Second edition
1999-08

**PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION**

**Méthodes de mesure du courant de contact et
du courant dans le conducteur de protection**

**Methods of measurement of touch current and
protective conductor current**

Withhold



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60990:1999

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*.

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60990

Deuxième édition
Second edition
1999-08

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION

**Méthodes de mesure du courant de contact et
du courant dans le conducteur de protection**

**Methods of measurement of touch current and
protective conductor current**

© IEC 1999 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 photo-copie 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE XA

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	8
INTRODUCTION	10
Articles	
1 Domaine d'application	16
2 Références normatives.....	18
3 Définitions.....	20
4 Emplacement d'essai	20
4.1 Environnement de l'emplacement d'essai	20
4.2 Transformateur d'essai	22
4.3 Conducteur neutre mis à la terre	22
5 Matériel de mesure	24
5.1 Choix du réseau de mesure.....	24
5.1.1 Perception et réaction (courant alternatif)	28
5.1.2 Non-lâcher (courant alternatif)	28
5.1.3 Brûlures électriques (courant alternatif)	28
5.1.4 Courant continu sans ondulation.....	28
5.2 Electrodes d'essais	28
5.2.1 Construction.....	28
5.2.2 Connexion.....	28
5.3 Configuration	28
5.4 Connexions à l'alimentation pendant l'essai.....	30
5.4.1 Généralités	30
5.4.2 Matériel pour utilisation uniquement dans des schémas d'alimentation étoile TN ou TT	40
5.4.3 Matériel pour utilisation dans des schémas d'alimentation IT, y compris les schémas triangle non reliés à la terre	40
5.4.4 Matériel pour utilisation dans des schémas d'alimentation monophasés dont le point milieu est à la terre ou dans des schémas d'alimentation triangle dont le point milieu est à la terre	40
5.5 Tension et fréquence d'alimentation	40
5.5.1 Tension d'alimentation.....	40
5.5.2 Fréquence d'alimentation	40
6 Procédure d'essai	42
6.1 Généralités	42
6.1.1 Dispositifs de commande, matériel et conditions d'alimentation.....	42
6.1.2 Utilisation des réseaux de mesure	42
6.2 Fonctionnement normal et conditions de défaut du matériel	44
6.2.1 Fonctionnement normal du matériel	44
6.2.2 Conditions de défaut du matériel et de l'alimentation.....	44
7 Évaluation des résultats	48
7.1 Perception, réaction et non-lâcher	48
7.2 Effets des brûlures électriques	48
8 Mesure du courant dans le conducteur de protection	48
8.1 Généralités	48
8.2 Matériels multiples	48
8.3 Méthode de mesure	48

CONTENTS

	Page
FOREWORD	9
INTRODUCTION	11
Clause	
1 Scope	17
2 Normative references	19
3 Definitions	21
4 Test site	21
4.1 Test site environment	21
4.2 Test transformer	23
4.3 Earthed neutral conductor	23
5 Measuring equipment	25
5.1 Selection of measuring network	25
5.1.1 Perception and reaction (a.c.)	29
5.1.2 Let-go (a.c.)	29
5.1.3 Electric burn (a.c.)	29
5.1.4 Ripple-free d.c.	29
5.2 Test electrodes	29
5.2.1 Construction	29
5.2.2 Connection	29
5.3 Configuration	29
5.4 Power connections during test	31
5.4.1 General	31
5.4.2 Equipment for use only on TN or TT star power distribution systems	41
5.4.3 Equipment for use on IT power distribution systems including unearthed delta systems	41
5.4.4 Equipment for use on single-phase centre-earthed power supply systems or on centre-earthed delta power supply systems	41
5.5 Supply voltage and frequency	41
5.5.1 Supply voltage	41
5.5.2 Supply frequency	41
6 Test procedure	43
6.1 General	43
6.1.1 Control switches, equipment and supply conditions	43
6.1.2 Use of measuring networks	43
6.2 Normal and fault conditions of equipment	45
6.2.1 Normal operation of equipment	45
6.2.2 Equipment and supply fault conditions	45
7 Evaluation of results	49
7.1 Perception, reaction and let-go	49
7.2 Electric burn	49
8 Measurement of protective conductor current	49
8.1 General	49
8.2 Multiple equipment	49
8.3 Measuring method	49

	Pages
Annexe A (normative) Matériel	50
Annexe B (normative) Utilisation d'un plan conducteur	52
Annexe C (normative) Parties connectées fortuitement	54
Annexe D (informative) Choix des limites de courant	56
Annexe E (informative) Réseaux à utiliser pour la mesure du courant de contact	62
Annexe F (informative) Limitations et construction du réseau de mesure	66
Annexe G (informative) Construction et application des appareils de mesure du courant de contact.....	70
Annexe H (informative) Partie préhensible	78
Annexe J (informative) Schémas de distribution en courant alternatif (voir 5.4).....	82
Annexe K (informative) Essais en production et essais périodiques du courant de contact et essais après réparation ou modification, pour les matériels alimentés par le réseau.....	96
Annexe L (normative) Caractéristiques et étalonnage	98
Annexe M (informative) Bibliographie.....	108
Figure 1 – Exemple de neutre mis à la terre, alimentation directe.....	22
Figure 2 – Exemple de neutre mis à la terre, avec transformateur pour l'isolement	24
Figure 3 – Réseau de mesure, courant de contact non pondéré	24
Figure 4 – Réseau de mesure, courant de contact pondéré pour la perception ou la réaction	26
Figure 5 – Réseau de mesure, courant de contact pondéré pour le non-lâcher	26
Figure 6 – Configuration d'essai – Matériel monophasé dans un schéma étoile TN ou TT..	30
Figure 7 – Configuration d'essai – Matériel monophasé dans un schéma TN ou TT avec point milieu à la terre	32
Figure 8 – Configuration d'essai – Matériel monophasé connecté entre phases dans un schéma étoile TN ou TT.....	32
Figure 9 – Configuration d'essai – Matériel monophasé connecté entre phase et neutre dans un schéma étoile IT	34
Figure 10 – Configuration d'essai – Matériel monophasé connecté entre phases dans un schéma étoile IT	34
Figure 11 – Configuration d'essai – Matériel triphasé dans un schéma étoile TN ou TT	36
Figure 12 – Configuration d'essai – Matériel triphasé dans un schéma étoile IT	36
Figure 13 – Configuration d'essai – Schéma triangle non mis à la terre	38
Figure 14 – Configuration d'essai – Matériel triphasé dans un schéma triangle avec point milieu mis à la terre	38
Figure A.1 – Matériel.....	50
Figure B.1 – Plate-forme d'essai	52
Figure F.1 – Facteur de fréquence pour les brûlures électriques.....	66
Figure F.2 – Facteur de fréquence pour la perception ou la réaction.....	68
Figure F.3 – Facteur de fréquence pour le non-lâcher	68
Figure H.1 – Dispositif d'essai des parties préhensibles.....	80
Figure J.1 – Exemples de schéma TN-S	86
Figure J.2 – Exemple de schéma TN-C-S	88
Figure J.3 – Exemple de schéma TN-C.....	88
Figure J.4 – Exemple de schéma monophasé TN-C à 3 conducteurs	90
Figure J.5 – Exemple de schéma TT à 3 conducteurs actifs et neutre	90
Figure J.6 – Exemple de schéma TT à 3 conducteurs actifs.....	92
Figure J.7 – Exemple de schéma IT à 3 conducteurs actifs (et neutre).....	94
Figure J.8 – Exemple de schéma IT à 3 conducteurs actifs	94

	Page
Annex A (normative) Equipment.....	51
Annex B (normative) Use of a conductive plane	53
Annex C (normative) Incidentally connected parts	55
Annex D (informative) Choice of current limits.....	57
Annex E (informative) Networks for use in measurement of touch current	63
Annex F (informative) Measuring network limitations and construction	67
Annex G (informative) Construction and application of touch current measuring instruments	71
Annex H (informative) Grippable part	79
Annex J (informative) AC power distribution systems (see 5.4)	83
Annex K (informative) Routine and periodic touch current tests, and tests after repair or modification of mains operated equipment.....	97
Annex L (normative) Performance and calibration.....	99
Annex M (informative) Bibliography	109
Figure 1 – Example of earthed neutral, direct supply	23
Figure 2 – Example of earthed neutral, with transformer for isolation.....	25
Figure 3 – Measuring network, unweighted touch current	25
Figure 4 – Measuring network, touch current weighted for perception or reaction.....	27
Figure 5 – Measuring network, touch current weighted for let-go	27
Figure 6 – Test configuration: single-phase equipment on star TN or TT system.....	31
Figure 7 – Test configuration: single-phase equipment on centre-earthed TN or TT system.....	33
Figure 8 – Test configuration: single-phase equipment connected line-to-line on star TN or TT system.....	33
Figure 9 – Test configuration: single-phase equipment connected line-to-neutral on star IT system	35
Figure 10 – Test configuration: single-phase equipment connected line-to-line on star IT system	35
Figure 11 – Test configuration: three-phase equipment on star TN or TT system.....	37
Figure 12 – Test configuration: three-phase equipment on star IT system.....	37
Figure 13 – Test configuration: unearthed delta system.....	39
Figure 14 – Test configuration: three-phase equipment on centre-earthed delta system.....	39
Figure A.1 – Equipment	51
Figure B.1 – Equipment platform	53
Figure F.1 – Frequency factor for electric burn	67
Figure F.2 – Frequency factor for perception or reaction.....	69
Figure F.3 – Frequency factor for let-go	69
Figure H.1 – Grippable part test device	81
Figure J.1 – Examples of TN-S power system	87
Figure J.2 – Example of TN-C-S power system	89
Figure J.3 – Example of TN-C power system	89
Figure J.4 – Example of single-phase, 3-wire TN-C power system.....	91
Figure J.5 – Example of 3-line and neutral TT power system.....	91
Figure J.6 – Example of 3-line TT power system.....	93
Figure J.7 – Example of 3-line (and neutral) IT power system	95
Figure J.8 – Example of 3-line IT power system	95

Tableau L.1 – Impédance d'entrée et impédance de transfert calculées pour le réseau de mesure du courant de contact non pondéré (figure 3)	98
Tableau L.2 – Impédance d'entrée et impédance de transfert calculées pour le réseau de mesure du courant de contact pour la perception ou la réaction (figure 4).....	100
Tableau L.3 – Impédance d'entrée et impédance de transfert calculées pour le réseau de mesure du courant de contact pour le non-lâcher (figure 5)	100
Tableau L.4 – Rapports entre la tension de sortie et la tension d'entrée pour le réseau de mesure du courant de contact non pondéré (figure 3)	104
Tableau L.5 – Rapports entre la tension de sortie et la tension d'entrée pour le réseau de mesure du courant de contact pour la perception ou la réaction (figure 4).....	104
Tableau L.6 – Rapports entre la tension de sortie et la tension d'entrée pour le réseau de mesure du courant de contact pour le non-lâcher (figure 5)	106

Withdrawn

Table L.1 – Calculated input impedance and transfer impedance for unweighted touch current measuring network (figure 3)..... 99

Table L.2 – Calculated input impedance and transfer impedance for perception or reaction touch current measuring network (figure 4).....101

Table L.3 – Calculated input impedance and transfer impedance for let-go current measuring network (figure 5)101

Table L.4 – Output voltage to input voltage ratios for unweighted touch current measuring network (figure 3)105

Table L.5 – Output voltage to input voltage ratios for perception or reaction measuring network (figure 4)105

Table L.6 – Output voltage to input voltage ratios for let-go measuring network (figure 5) ...107

