NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61229

Edition 1.2

2002-06

Edition 1:1993 consolidée par les amendements 1:1998 et 2:2002
Edition 1:1993 consolidated with amendments 1:1998 and 2:2002

Protecteurs rigides pour travaux sous tension sur des installations à courant alternatif

Rigid protective covers for live working on a.c. installations

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61229:1993+A1:1998+A2:2002

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/catlg-f.htm) 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/JP.htm) 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/catlg-e.htm) 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/JP.htm) 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

.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61229

Edition 1.2

2002-06

Edition 1:1993 consolidée par les amendements 1:1998 et 2:2002
Edition 1:1993 consolidated with amendments 1:1998 and 2:2002

Protecteurs rigides pour travaux sous tension sur des installations à courant alternatif

Rigid protective covers for live working on a.c. installations

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

© IEC 2002 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 Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 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 CG

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 6

1 Domaine d'application 8
1.1 Classes 8
1.2 Catégories 8
1.3 Types 8
2 Références normatives 8
3 Définitions 10
3.1 Termes définis selon la CEI 60050(121), la CEI 60050(151) et la CEI 60050(601) 10
3.2 Termes définis selon la CEI 61318 12
3.3 Termes définis selon la CEI 60743 12
3.4 Définitions des termes spéciaux utilisés dans cette norme 12
4 Classification 14
5 Prescriptions physiques 16
5.1 Forme et dimensions 16
5.2 Matériau 16
5.3 Façon et finition 16
5.4 Marquage 18
6 Essais des protecteurs 18
6.1 Généralités 18
6.2 Contrôle visuel 20
6.3 Essais mécaniques 20
6.4 Essais diélectriques 24
6.5 Résistance à l'ozone 34
7 Essais sur protecteurs à propriétés spéciales 34
7.1 Généralités 34
7.2 Catégorie C, très basse température 34
7.3 Catégorie W, très haute température 34
7.4 Catégorie A, résistance à l'acide 34
7.5 Catégorie H, résistance à l'huile 36
7.6 Catégorie P, conditions humides 36
8 Plan d'échantillonnage 36
8.1 Généralités 36
8.2 Enregistrements 36
9 Essais de réception 36
10 Recommandations pour l'utilisation 36

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

CONTENTS

FOREWORD 7

1 Scope 9
1.1 Classes 9
1.2 Categories 9
1.3 Types 9
2 Normative references 9
3 Definitions 11
3.1 Terms defined in accordance with IEC 60050(121), IEC 60050(151) and IEC 60050(601) 11
3.2 Terms defined in accordance with IEC 61318 13
3.3 Terms defined in accordance with IEC 60743 13
3.4 Definitions of special terms used in this standard 13
4 Classification 15
5 Physical requirements 17
5.1 Shape and dimensions 17
5.2 Material 17
5.3 Workmanship and finish 17
5.4 Marking 19
6 Tests on covers 19
6.1 General 19
6.2 Visual inspection 21
6.3 Mechanical tests 21
6.4 Dielectric tests 25
6.5 Ozone resistance 35
7 Tests on covers with special properties 35
7.1 General 35
7.2 Category C, extreme low temperature 35
7.3 Category W, extreme high temperature 35
7.4 Category A, acid resistance 35
7.5 Category H, oil resistance 37
7.6 Category P, humid conditions 37
8 Quality assurance plan and acceptance test 37
8.1 General 37
8.2 Records 37
9 Acceptance tests 37
10 Recommendations for in-service care 37

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annexe A (normative) Marquage 38
Annexe B (normative) Liste et classification des essais 40
Annexe C (normative) Montage d'essai et plans des électrodes et supports 42
Annexe D (normative) Essai de choc mécanique 46
Annexe E (normative) Electrodes de potentiel pour protecteurs de pièces sous tension et positionnement mécanique des protecteurs 50
Annexe F (normative) Procédure d'échantillonnage 58
Annexe G (informative) Guide pour le choix de la classe des protecteurs 60
Annexe H (informative) Recommandations pour l'utilisation 62
Annexe J (informative) Exemple de patte de préhension 64
Annexe K (informative) Essais de réception 66

Figure C.1 – Montage d'essai 42
Figure C.2 – Plan d'exécution des électrodes de garde (deux exemplaires) 44
Figure C.3 – Plan d'exécution des accessoires pour électrode et support d'électrode 44
Figure D.1 – Pendule pour essai de choc 48
Figure E.1 – Electrode pour protecteur de conducteur 50
Figure E.2 – Electrode pour protecteur de chaîne d'ancrage 52
Figure E.3 – Electrode pour protecteur d'isolateur rigide 52
Figure E.4 – Electrode pour protecteur d'alignement 54
Figure E.5 – Exemple de montage d'essai 56
Figure J.1 – Patte de préhension 64
Figure K.1 – Essai mécanique de la patte de préhension et de l'emboîtement 68
Figure K.2 – Essai de tenue mécanique; effort vertical 68
Figure K.3 – Essai de tenue mécanique; effort latéral 68

Tableau 1 – Catégories des propriétés spéciales 14
Tableau 2 – Caractéristiques du conditionnement à basse température 20
Tableau 3 – Caractéristiques de conditionnement pour le positionnement 22
Tableau 4 – Diamètre des électrodes 30
Tableau 5 – Ligne de fuite entre électrodes 30
Tableau 6 – Tensions alternatives des essais A et B 32
Tableau B.1 – Classification des essais 40
Tableau G.1 – Tension maximale d'utilisation (conditions sèches) 60

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annex A (normative) Marking 39
Annex B (normative) List and classification of tests 41
Annex C (normative) Test circuit and drawing for guard electrodes and supports 43
Annex D (normative) Mechanical shock test 47
Annex E (normative) Potential electrodes for covers protecting live parts and mechanical positioning of covers 51
Annex F (normative) Sampling procedure 59
Annex G (informative) Guidelines for the selection of the class of covers 61
Annex H (informative) Recommendations for in-service care 63
Annex J (informative) Example of handling adapter 65
Annex K (informative) Acceptance tests 67

Figure C.1 – Test circuit 43
Figure C.2 – Construction drawing for guard electrodes (two required) 45
Figure C.3 – Construction drawing for electrode accessories and electrode support 45
Figure D.1 – Shock test pendulum 49
Figure E.1 – Electrode for conductor cover 51
Figure E.2 – Electrode for tension (dead-end assembly) cover 53
Figure E.3 – Electrode for pin type insulator cover 53
Figure E.4 – Electrode for suspension cover 55
Figure E.5 – Example of test arrangement 57
Figure J.1 – Handling adapter 65
Figure K.1 – Mechanical test of handling adapter and assembly end 69
Figure K.2 – Mechanical withstand test; vertical load 69
Figure K.3 – Mechanical withstand test; side load 69

Table 1 – Categories of special properties 15
Table 2 – Low temperature conditioning characteristics 21
Table 3 – Conditioning characteristics for positioning 23
Table 4 – Diameter of electrodes 31
Table 5 – Leakage path distance between electrodes 31
Table 6 – A.C. test voltage A and B 33
Table B.1 – Test category 41
Table G.1 – Maximum use voltage designation (dry conditions) 61

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

PROTECTEURS RIGIDES POUR TRAVAUX SOUS TENSION SUR DES INSTALLATIONS À COURANT ALTERNATIF

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61229 a été établie par le comité d'études 78 de la CEI: Outils pour travaux sous tension.

La présente version consolidée de la CEI 61229 est issue de la première édition (1993) [documents 78(BC)46, 46A, 78(BC)61/FDIS et 78(BC)58, 78(BC)72/RVD], du corrigendum de mai 2000, de son amendement 1 (1998) [documents 78/236/FDIS et 78/239/RVD] et de son amendement 2 (2002) [documents 78/439/FDIS et 78/460/RVD].

Elle porte le numéro d'édition 1.2.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par le corrigendum et les amendements 1 et 2.

Les annexes A à F font partie intégrante de cette norme.

Les annexes G à K sont données uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base, de son corrigendum et de ses amendements ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

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

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

RIGID PROTECTIVE COVERS FOR LIVE WORKING ON A.C. INSTALLATIONS

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61229 has been prepared by IEC technical committee 78: Tools for live working.

This consolidated version of IEC 61229 is based on the first edition (1993) [documents 78(CO)46, 46A, 78(CO)61/RVD and 78(CO)58, 78(CO)72/RVD], its corrigendum May 2000, its amendment 1 (1998) [documents 78/236/FDIS and 78/239/RVD] and its amendment 2 (2002) [documents 78/439/FDIS and 78/460/RVD].

It bears the edition number 1.2.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by corrigendum and amendments 1 and 2.

Annexes A to F form an integral part of this standard.

Annexes G to K are for information only.

The committee has decided that the contents of the base publication, its corrigendum and its amendments will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

PROTECTEURS RIGIDES POUR TRAVAUX SOUS TENSION SUR DES INSTALLATIONS À COURANT ALTERNATIF

1 Domaine d'application

La Norme internationale CEI 61229 s'applique aux protecteurs rigides pour travaux sous tension, en courant alternatif, incluant ceux qui sont décrits dans la CEI 60743.

Les écrans, dont la tenue diélectrique dépend de la distance de pose, sont exclus de cette norme.

1.1 Classes

Six classes de protecteurs de caractéristiques électriques différentes sont prévues et désignées comme suit: classe 0, 1, 2, 3, 4 et 5.

1.2 Catégories

Cinq catégories de protecteurs ayant des propriétés spéciales ont été prévues. Elles concernent les résistances aux acides, aux huiles, aux très basses températures et aux très hautes températures aux conditions humides. Elles sont désignées respectivement par les lettres A, H, C, W et P.

1.3 Types

Le type dépend de la pièce à protéger.

2 Références normatives

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

CEI 60050(121):1978, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 121: Electromagnétisme*

CEI 60050(151):1978, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

CEI 60050(601):1985, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 601: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Généralités*

CEI 60060-1:1989, *Technique des essais à haute tension – Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

CEI 60060-3:1976, *Technique des essais à haute tension – Troisième partie: Dispositifs de mesure*

CEI 60212:1971, *Conditions normales à observer avant et pendant les essais de matériaux isolants électriques solides*

CEI 60417 (toutes les parties), *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

CEI 60743:1983, *Terminologie pour l'outillage et le matériel à utiliser dans les travaux sous tension*

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

RIGID PROTECTIVE COVERS FOR LIVE WORKING ON A.C. INSTALLATIONS

1 Scope

International Standard IEC 61229 is applicable to rigid insulating covers for live working on a.c. installations, including those described in IEC 60743.

The barriers, having dielectric withstand which depends on the positioning clearance, are excluded from this standard.

1.1 Classes

Six classes of covers, differing in electrical characteristics, are provided and designated as class 0, 1, 2, 3, 4 and 5.

1.2 Categories

Five categories of covers, differing in special properties related to acid, oil, extreme low temperature, extreme high temperature, and humidity are provided. They are designated A, H, C, W and P, respectively.

1.3 Types

The type depends on the piece to be protected.

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 60050(121):1978, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 121: Electro-magnetism*

IEC 60050(151):1978, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050(601):1985, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 601: Generation, transmission and distribution of electricity – General*

IEC 60060-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60060-3:1976, *High-voltage test techniques – Part 3: Measuring devices*

IEC 60212:1971, *Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials*

IEC 60417 (all parts), *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60743:1983, *Terminology for tools and equipment to be used in live working*

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

CEI 61318:1994, *Travaux sous tension – Guide pour les plans d'assurance de la qualité*

ISO 2859-1:1999, *Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs – Partie 1: Procédures d'échantillonnage pour les contrôles lot par lot, indexés d'après le niveau de qualité acceptable (NQA)*

ISO 8402:1994, *Management de la qualité et assurance de la qualité – Vocabulaire*

ISO 9000, *Normes pour la gestion de la qualité et l'assurance de la qualité*

ISO 9002:1994, *Systèmes qualité – Modèle pour l'assurance de la qualité en production, installation et prestations associées*

ISO 9003:1994, *Systèmes qualité – Modèle pour l'assurance de la qualité en contrôle et essais finals*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 Termes définis selon la CEI 60050(121), la CEI 60050(151) et la CEI 60050(601)

3.1.1
essai de type
essai effectué sur un ou plusieurs dispositifs réalisés selon une conception donnée pour vérifier que cette conception répond à certaines spécifications
[VEI 151-04-15]

3.1.2
essai individuel de série
essai auquel est soumis chaque dispositif en cours ou en fin de fabrication pour vérifier qu'il satisfait à des critères définis
[VEI 151-04-16]

3.1.3
essai (de série) sur prélèvement
essai effectué sur un certain nombre de dispositifs prélevés au hasard dans un lot
[VEI 151-04-17]

3.1.4
essai d'acceptation ou de réception
essai contractuel ayant pour objet de prouver au client que le dispositif répond à certaines conditions de sa spécification
[VEI 151-04-20]

3.1.5
perforation électrique
claquage disruptif dans un isolant solide
[VEI 121-03-13, modifié]

3.1.6
contournement électrique
arc électrique court-circuitant extérieurement un corps isolant
[VEI 121-03-14]

3.1.7
tension nominale d'un réseau
valeur arrondie appropriée de la tension utilisée pour dénommer ou identifier un réseau
[VEI 601-01-21]

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

IEC 61318:1994, *Live working – Guidelines for quality assurance plans*

ISO 2859-1:1999, *Sampling procedures for inspection by attributes – Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection*

ISO 8402:1994, *Quality management and quality assurance – Vocabulary*

ISO 9000, *Quality management and quality assurance standards*

ISO 9002:1994, *Quality systems – Model for quality assurance in production, installation and servicing*

ISO 9003:1994, *Quality systems – Model for quality assurance in final inspection and test*

3 Definitions

For the purpose of this International Standard, the following definitions apply.

3.1 Terms defined in accordance with IEC 60050(121), IEC 60050(151) and IEC 60050(601)

3.1.1
type test
a test of one or more devices made to a certain design to show that the design meets certain specifications
[IEV 151-04-15]

3.1.2
routine test
a test to which each individual device is subjected during or after manufacture to ascertain whether it complies with certain criteria. [IEV 151-04-16]

3.1.3
sampling test
a test on a number of devices taken at random from a batch
[IEV 151-04-17]

3.1.4
acceptance test
a contractual test to prove to the customer that the device meets certain conditions of its specification
[IEV 151-04-20]

3.1.5
electrical puncture
a disruptive breakdown through a solid insulant
[IEV 121-03-13, modified]

3.1.6
flashover
an arc by-passing an insulating body
[IEV 121-03-14]

3.1.7
nominal voltage of a system
a suitable approximate value of voltage used to designate or identify a system
[IEV 601-01-21]

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

3.2 Termes définis selon la CEI 61318

3.2.1
défaut mineur
un défaut mineur est un défaut qui ne réduira vraisemblablement pas beaucoup la possibilité d'utilisation de l'individu pour le but qui lui est assigné ou qui traduit, par rapport aux normes établies, une divergence n'entraînant pas de conséquences appréciables sur l'utilisation ou le fonctionnement efficace de l'individu (voir 2.6 de la CEI 61318)

3.2.2
défaut majeur
un défaut majeur est un défaut qui, sans être critique, risque de provoquer une défaillance ou de réduire de façon importante la possibilité d'utilisation de l'individu pour le but qui lui est assigné (voir 2.5 de la CEI 61318)

3.2.3
défaut critique
un défaut critique est un défaut qui, d'après le jugement et l'expérience, est susceptible de conduire à un manque de sécurité ou à des risques d'accidents pour les utilisateurs, le personnel d'entretien ou ceux qui dépendent de l'individu en question, ou bien un défaut qui, d'après le jugement et l'expérience, pourrait empêcher l'accomplissement de la fonction d'un produit final plus important (voir 2.4 de la CEI 61318)

3.3 Termes définis selon la CEI 60743

3.3.1
protecteurs
généralement réalisés en matériaux isolants, ils servent à recouvrir des éléments sous tension ou non, afin d'éviter un contact fortuit

Ils peuvent être rigides ou souples et avoir soit des formes adaptées, soit être en feuilles (voir 1.5 de la CEI 60743)

3.3.2
protecteur de conducteur (modèle rigide)
réalisé en matériau isolant et utilisé pour isoler une partie conductrice (voir 4.1.3 de la CEI 60743)

3.3.3
protecteur d'isolateur rigide (modèle rigide)
protecteur utilisé pour recouvrir des isolateurs sur armement rigide (voir 4.1.7 de la CEI 60743)

3.4 Définitions des termes spéciaux utilisés dans cette norme

3.4.1
protecteur de chaîne d'ancrage
protecteur destiné à recouvrir une chaîne d'ancrage

3.4.2
protecteur de pince
protecteur destiné à recouvrir une pince d'ancrage

3.4.3
protecteur de chaîne d'alignement
protecteur utilisé pour recouvrir une chaîne d'alignement

3.4.4
protecteur d'isolateur composite rigide
protecteur utilisé pour recouvrir un isolateur composite

3.4.5
protecteur de support (modèle rigide)
protecteur utilisé pour recouvrir un support.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

3.2 Terms defined in accordance with IEC 61318

3.2.1
minor defect
a minor defect is a defect that is not likely to reduce materially the usability of the unit or product for its intended purpose, or is a departure from established standards having little bearing on the effective use or operation of the unit (see 2.6 of IEC 61318)

3.2.2
major defect
a major defect is a defect, other than critical, that is likely to result in failure, or to reduce materially the usability of the unit of product for its intended purpose (see 2.5 of IEC 61318)

3.2.3
critical defect
a critical defect is a defect that judgment and experience indicate is likely to result in hazardous or unsafe conditions for individuals using, maintaining or depending upon the product; or a defect that judgment and experience indicate is likely to prevent performance of the function of a major end item (see 2.4 of IEC 61318)

3.3 Terms defined in accordance with IEC 60743

3.3.1
protective covers
generally made of insulating material, they are used to cover live or non-energized elements in order to avoid accidental contact

They can be rigid or flexible and either shaped or in sheets (see 1.5 of IEC 60743)

NOTE In this standard the word "cover" includes the meaning "protective cover".

3.3.2
conductor cover (rigid type)
made of insulating rigid material and used to insulate conductive parts (see 4.1.3 of IEC 60743)

3.3.3
pin type insulator cover (rigid type)
insulating cover used to cover pin type insulators (see 4.1.7 of IEC 60743)

3.4 Definitions of special terms used in this standard

3.4.1
tension set cover (dead-end assembly cover)
insulating cover used to cover tension insulators

3.4.2
clamp cover
insulating cover used to cover clamp

3.4.3
suspension set cover
insulating cover used to cover suspension insulator strings

3.4.4
rigid composite insulator cover type
protective cover used to cover post-type insulators

3.4.5
pole cover (rigid type)
protective cover used to cover poles

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

3.4.6
protecteur de tête de support (modèle rigide)
protecteur utilisé pour recouvrir une tête de support

3.4.7
protecteur de bras d'armement (modèle rigide)
protecteur utilisé pour recouvrir un bras d'armement

3.4.8
zone électrique protégée
surface extérieure d'un protecteur où il n'y a aucune possibilité de contournement ni de perforation atteignant la pièce protégée à l'intérieur, quand la tension d'essai spécifiée pour la classe est appliquée

3.4.9
système de protecteurs
ensemble de protecteurs de la même classe, qui peuvent être assemblés pour produire une zone électrique protégée plus étendue

4 Classification

Les protecteurs rigides traités dans la présente norme doivent être désignés comme suit:

a) par un type: protecteur de conducteur,
protecteur de chaîne d'ancrage,
protecteur de chaîne d'alignement,
protecteur de pince,
protecteur d'isolateur rigide,
protecteur d'isolateur composite,
protecteur de support,
protecteur de tête de support,
protecteur de bras d'armement.

Si un protecteur a deux fonctions ou plus, il convient de le désigner par un nom de type double ou multiple:

b) par une classe, selon la tension nominale, classe 0, classe 1, classe 2, classe 3, classe 4 et classe 5;

NOTE Un guide pour le choix de la classe en fonction de la tension nominale du réseau est donné en annexe G.

c) par leurs propriétés spéciales, par l'addition d'un suffixe, conformément au tableau 1.

Tableau 1 – Catégories des propriétés spéciales

Catégorie	Résistant à
A	Acide
H	Huile
C	Très basse température*
W	Très haute température*
P	Humidité
* Un guide de recommandations pour l'utilisation est donné en annexe H.	

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

3.4.6
pole top cover (rigid type)
protective cover used to cover the top of poles

3.4.7
cross-arm cover (rigid type)
protective cover used to cover cross-arms

3.4.8
electrical protective zone
the external surface area of a cover where there is no possibility of flashover or puncture to the covered component when the test voltage specified for the class is applied

3.4.9
cover system
a set of covers of the same class, which can be linked together to produce a wider electrical protective zone

4 Classification

The rigid covers covered in this standard shall be designated as follows:

a) by type: conductor cover,
tension cover (dead-end assembly cover),
suspension cover,
clamp cover,
pin type insulator cover,
composite insulator cover,
pole cover,
pole top cover,
cross-arm cover.

If a cover has two or more functions, it should be designated by a double or multiple type name:

b) by class, according to the nominal voltage: class 0, class 1, class 2, class 3, class 4 and class 5;

NOTE Guidelines for choosing class in relation to nominal voltage of a system is given in annex G.

c) by special properties, with the addition of a suffix, as shown in table 1.

Table 1 – Categories of special properties

Category	Resistant to
A	Acid
H	Oil
C	Extreme low temperature*
W	Extreme high temperature*
P	Humidity
* Guidance for recommended use is given in annex H.	

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

5 Prescriptions physiques

5.1 Forme et dimensions

Le protecteur doit être conçu de façon à être sûr qu'il reste en position dans toutes les conditions d'environnement raisonnablement prévisibles.

5.1.1 Corps

Le corps d'un protecteur rigide doit être conçu pour fonctionner comme un écran.

Aucune partie conductrice (par exemple boulons) ne doit traverser la paroi du protecteur dans la zone électrique protégée.

5.1.2 Dispositifs de mise en place

Les protecteurs rigides doivent être équipés d'une patte de préhension. Cela est nécessaire pour permettre leur installation à l'aide d'un dispositif normalisé.

Un exemple de patte de préhension est donné en annexe J.

NOTE Il convient que le client s'assure que les protecteurs rigides peuvent être mis en place avec les outils dont il dispose.

5.1.3 Dispositifs de verrouillage

La conception des protecteurs eux-mêmes doit rendre impossible la chute accidentelle d'un protecteur depuis une partie qu'il protège par suite du vent, du mouvement d'un conducteur, etc. Pour un exemple, voir l'annexe K. Les protecteurs rigides peuvent être équipés d'un ou plusieurs verrous. Les verrous doivent être manœuvrables à l'aide d'un dispositif normalisé (par exemple: perche à crochet rétractable). (Voir 2.1.2 de la CEI 60743)

NOTE Il y a lieu que le client s'assure que les protecteurs rigides peuvent être verrouillés avec les outils standardisés dont il dispose.

5.1.4 Compatibilité

Tous les protecteurs constituant le même système de protecteurs doivent être compatibles et emboîtables ensemble.

NOTE 1 Il n'y a aucune prescription obligeant les composants d'un système de protecteurs à être compatibles avec les composants d'un autre système.

NOTE 2 Quand les composants proviennent de plus d'un constructeur, le client doit vérifier leur compatibilité.

5.2 Matériau

Le corps du protecteur rigide doit être réalisé en matériau isolant répondant aux prescriptions d'essais de 6.4.1. L'addition par conception d'une partie conductrice à l'intérieur du protecteur ne doit pas affecter les propriétés électriques du corps de celui-ci.

5.3 Façon et finition

Le corps du protecteur doit avoir une surface lisse et, aussi bien sur la surface intérieure que sur la surface extérieure, ne doit pas comporter d'irrégularités visibles telles que trous d'épingles, craquelures, cloques, coupures, matières étrangères et abrasions. De petites dépressions ou saillies sont autorisées, sous réserve que toutes les autres prescriptions soient respectées.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

5 Physical requirements

5.1 Shape and dimensions

The cover shall be designed to ensure that it shall remain in position under all reasonably foreseeable environmental conditions.

5.1.1 Body

The body of a rigid cover shall be designed to function as a barrier.

No conductive part (e.g. bolts) shall pass through the cover wall in the electrical protective zone.

5.1.2 Positioning devices

Rigid covers shall be fitted with a handling adapter. This is necessary to enable their installation using a standard device.

An example of a handling adapter is given in annex J.

NOTE The customer should ensure that the rigid insulating covers can be positioned, using the tools at his disposal.

5.1.3 Latching devices

The cover design shall render it impossible for a cover to fall accidentally from the part it protects due to wind, conductor movement, etc. For an example, see annex K. Rigid covers may be fitted with one or several latches. Latches shall be operable with a standard device (e.g. a retractable hook pole). (See 2.1.2 of IEC 60743)

NOTE The customer should ensure that the rigid covers can be secured with the standard tools at his disposal.

5.1.4 Compatibility

Individual covers of the same cover system shall be compatible and linkable together.

NOTE 1 There is no requirement that individual components of a system be compatible with components of another system.

NOTE 2 When the components come from more than one manufacturer, the customer should verify their compatibility.

5.2 Material

The body of the rigid cover shall be made of insulating material complying with the test requirements of 6.4.1. Should the design of the cover incorporate a conductive part, this shall not affect the electrical properties of the body of the cover.

5.3 Workmanship and finish

The body of the cover shall have a smooth surface and shall be free, on both inner and outer surfaces, from all visual irregularities such as pinholes, cracks, blisters, cuts, foreign matter and abrasives. Minor depressions or projections are permitted, provided that all other requirements are met.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

5.4 Marquage

5.4.1 Chaque protecteur se réclamant des prescriptions de cette norme doit comporter les marquages suivants (voir annexe A):

a) le symbole IEC-60417-5216 – Approprié aux travaux sous tension; double triangle;

b) le numéro de la norme CEI applicable, immédiatement adjacent au symbole;

c) le nom, la marque de fabrique, ou l'identification du fabricant;

d) la classe;

e) la catégorie, si nécessaire;

f) l'année (et le mois si possible) de fabrication;

g) un espace pour noter les dates des contrôles.

5.4.2 Le marquage doit être durable et ne doit pas diminuer la qualité du protecteur; si une marque détachable est utilisée, les performances ne doivent pas être affectées par son retrait. La permanence du marquage est vérifiée en frottant ce marquage pendant 1 min avec un chiffon trempé dans de l'eau savonneuse, puis en frottant encore pendant 1 min avec un chiffon trempé dans de l'alcool éthylique. Après cela, le marquage doit rester lisible.

5.4.3 Toute marque additionnelle doit faire l'objet d'un accord entre fabricant et client. Elle ne doit pas diminuer la qualité du protecteur.

5.4.4 Si un code de couleur est utilisé, la couleur du symbole (double triangle) doit correspondre au code suivant:

Classe 0: rouge

Classe 1: blanc

Classe 2: jaune

Classe 3: vert

Classe 4: orange

Classe 5: violet

6 Essais des protecteurs

6.1 Généralités

Il y a quatre catégories d'essais: de type, individuel de série, sur prélèvement et de réception. Ils sont définis à l'article 3, définitions.

La répartition de ces protecteurs pour les divers essais et l'ordre dans lequel ces essais sont effectués, sont donnés en annexe B, F et K.

Les paragraphes suivants définissent les essais susmentionnés qui sont exigés.

En vue d'effectuer les essais de type, il est nécessaire d'avoir quatre protecteurs. Pour les essais sur prélèvement voir l'annexe F.

Tous les essais électriques à haute tension doivent être réalisés conformément à la CEI 60060 avec des conditionnements conformes à la CEI 60212.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

5.4 Marking

5.4.1 Each cover which is claimed to comply with the requirements of this standard shall be marked with the following (see annex A):

a) symbol IEC-60417-5216 – Suitable for live working; double triangle;

b) number of the relevant IEC standard immediately adjacent to the symbol;

c) name, trade mark or identification of the manufacturer;

d) class;

e) category, if applicable;

f) year (and month, if possible), of manufacture;

g) space for notation of inspection dates.

5.4.2 The marking shall be durable and shall not impair the quality of the cover; if a removable label is used, performance shall not be affected by its removal. The durability of marking is checked by rubbing the marking for 1 min with a piece of lint-free cloth soaked in soapy water and then rubbing it for a further 1 min with a piece of lint-free cloth soaked in ethyl alcohol. At the end of the test, the marking must remain legible.

5.4.3 Any additional marking shall be subject to agreement between the manufacturer and the customer. It shall not impair the quality of the cover.

5.4.4 When a colour code is used, the colour of the symbol (a double triangle) shall be as follows:

Class 0: red

Class 1: white

Class 2: yellow

Class 3: green

Class 4: orange

Class 5: violet

6 Tests on covers

6.1 General

There are four categories of tests: type, routine, sampling and acceptance, as defined in clause 3, definitions.

The allotment of covers to various tests and the order in which these tests are carried out is given in annexes B, F and K.

The following subclauses define the above-mentioned required tests.

For type tests, four covers are required. For sampling tests, see annex F.

All the high-voltage electrical tests shall be carried out according to IEC 60060 with conditioning procedures according to IEC 60212.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

6.2 Contrôle visuel

6.2.1 Forme et dimensions

Les essais de type et individuels de série doivent être réalisés selon 5.1.

6.2.2 Façon et finition

Les essais de type et individuels de série doivent être réalisés selon 5.3.

6.2.3 Marquage

Le marquage doit être vérifié par contrôle visuel selon 5.4 sauf pour l'essai de permanence qui doit être réalisé selon 5.4.2, seulement pour l'essai de type.

6.3 Essais mécaniques

Les essais qui suivent doivent être réalisés pour vérifier les caractéristiques mécaniques indiquées.

6.3.1 Essai mécanique à basse température

Les essais de type et sur prélèvement doivent être réalisés sur les protecteurs avant les essais spécifiés en 6.3.2 et en 6.4.3.

Les protecteurs doivent être conditionnés selon le tableau 2.

Tableau 2 – Caractéristiques du conditionnement à basse température

Catégorie	Température °C	Humidité %	Durée h
Normale A, H et P	–25	<20	4
C	–40	<20	4
W	–10	<20	4

Il convient que les chocs mécaniques soient appliqués au protecteur dans la chambre froide. Si ce n'est pas possible, les chocs mécaniques doivent être appliqués au protecteur dans les 2 min après qu'il a été retiré de la chambre froide.

Si l'essai ne peut être complété dans les 2 min, le protecteur doit être retiré pour reconditionnement de 2 h, avant de reprendre l'essai sur une nouvelle période de 2 min au maximum. Cette procédure doit être répétée autant de fois qu'il est nécessaire pour mener à terme les essais de choc mécanique.

L'essai pour les protecteurs moulés consiste en l'application de chocs, avec une énergie d'impact de 20 J chacun, appliqués au sommet et sur un côté du protecteur, tous les 100 mm de sa longueur (un choc unique est appliqué en chaque point).

L'essai pour les protecteurs de type spiral constitués d'une nappe enroulée consiste en l'application de chocs, avec une énergie d'impact de 20 J chacun, appliqués au sommet uniquement, tous les 100 mm de sa longueur (un choc unique est appliqué en chaque point).

Les protecteurs moulés auront un support fixe offrant quatre points d'appui. Les protecteurs de type spiral auront un support fixe offrant trois points d'appui (voir annexe D).

Aucun défaut ne doit apparaître. Toutefois une empreinte de 5 mm de diamètre maximal est admissible. Il ne doit y avoir aucun signe de cassure au point d'impact. Un protecteur sera jugé défectueux s'il ne répond pas à l'une ou l'autre des spécifications précédentes.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

6.2 Visual inspection

6.2.1 Shape and dimensions

Type and routine tests shall be carried out according to 5.1.

6.2.2 Workmanship and finish

Type and routine tests shall be carried out according to 5.3.

6.2.3 Marking

Marking shall be verified by visual inspection according to 5.4, except for the durability test which shall be performed according to 5.4.2 for type test only.

6.3 Mechanical tests

The following tests shall be performed to verify the indicated mechanical characteristics.

6.3.1 Mechanical test at low temperature

Type tests and sampling tests shall be carried out on covers prior to the tests specified in 6.3.2 and 6.4.3.

Covers shall be conditioned according to table 2.

Table 2 – Low temperature conditioning characteristics

Category	Temperature °C	Humidity %	Period h
Normal A, H and P	–25	<20	4
C	–40	<20	4
W	–10	<20	4

Mechanical shocks should be applied to the cover in the cold chamber. If this is not possible, mechanical shocks shall be applied to the cover within 2 min after its removal from the cold chamber.

If the test cannot be completed within 2 min, the cover shall be removed for re-conditioning for another 2 h before continuing the test for a further maximum duration of 2 min. This procedure shall be repeated as many times as necessary to complete the mechanical shock tests.

The test for moulded covers shall consist in the application of blows with an impact energy of 20 J each applied to the top and to one side of the cover, every 100 mm along its length (a single blow is applied to each point).

The test for spiral type covers made up of flat sheet wrapping shall consist in the application of blows, with an impact energy of 20 J each, applied only to the top, every 100 mm along its length (a single blow is applied to each point).

Moulded covers shall have four fixed points of support. Spiral covers shall have three fixed points of support (see annex D).

No damage shall appear. However a dent of 5 mm maximum diameter is permissible. There shall be no evidence of fracture at the point of impact. A cover shall be considered to have failed if it does not meet either of the above requirements.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

6.3.2 Essai mécanique de mise en place

Les essais de type et de série sur prélèvement doivent être effectués.

6.3.2.1 Protecteurs de conducteurs, de pince, de chaîne d'ancrage, de chaîne d'alignement et d'isolateur rigide

L'essai de mise en place consiste en une série d'essais «passe-passe pas».

Le fabricant doit fournir au client la méthode d'installation préconisée pour son produit quand il est installé sur le montage d'essai (voir par exemple figure E.5 de l'annexe E).

Le client doit préciser l'isolateur et le conducteur à utiliser. Un ou deux essais sont prescrits selon le type de protecteur. Chaque essai consiste en deux opérations de mise en place successives, simulant l'utilisation réelle.

Selon la catégorie, deux ou trois procédures de conditionnement doivent être successivement appliquées conformément à la CEI 60212 et les essais doivent être menés dans les 2 min suivant la sortie de la chambre de conditionnement (voir tableau 3).

Tableau 3 – Caractéristiques de conditionnement pour le positionnement

Catégorie	Température °C	Humidité %	Durée h
Normale A, H, C W et P	55	93	4
W	70	<20	4
Normale A, H et P	–25		4
C	–40	<20	4
W	–10		4

Après conditionnement comme prescrit ci-dessus, le protecteur est inspecté et l'absence de déformation est vérifiée, avant d'effectuer les opérations spécifiées de positionnement.

Selon le type de protecteur un ou deux essais de positionnement doivent être effectués.

Essai n° 1: Les protecteurs doivent être emboîtés ensemble (par exemple protecteurs de conducteur, de pince et d'isolateur) et doivent être installés sur le conducteur et l'isolateur spécifiés par le client.

Les protecteurs sont ensuite déposés.

Essai n° 2: (Seulement pour les protecteurs de conducteurs). Deux protecteurs de conception similaire et d'un seul type par fabricant doivent être reliés entre eux.

Les protecteurs seront jugés satisfaisants si les protecteurs peuvent être installés et défaits ou enlevés ainsi qu'il est recommandé par le fabricant.

Durant leur pose ou leur dépose aucun défaut ne doit apparaître sur les protecteurs.

6.3.2.2 Autres types de protecteurs

Des essais de mise en place et d'emboîtement basés sur les mêmes principes doivent être réalisés après les mêmes conditionnements que ci-dessus, en fonction des matériels à protéger définis par le client et des méthodes d'installation préconisées par le constructeur.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

6.3.2 Mechanical test positioning

Type tests and sampling tests shall be carried out.

6.3.2.1 Conductor, clamp, tension, suspension and pin type insulator covers

The positioning test shall consist of a "go-no go" test series.

The manufacturer shall provide instructions to the customer concerning the proper installation method for his product when installed on the test arrangement (see, for exempla, figure E.5 annex E).

The customer shall specify the insulator and conductor to be used. One or two tests are required according to the type of cover. Each test shall consist of two positioning operations, in succession, simulating in service use.

Depending on the category, two or three conditioning procedures shall be successively carried out according to IEC 60212 and tests conducted within the 2 min following the removal from the conditioning chamber (see table 3).

Table 3 – Conditioning characteristics for positioning

Category	Temperature °C	Humidity %	Period h
Normal A, H, C W and P	55	93	4
W	70	<20	4
Normal A, H and P	–25		4
C	–40	<20	4
W	–10		4

After conditioning as required above, the cover is inspected and checked for distortion before the specified positioning operations are performed.

Depending on the type of cover, one or two positioning tests shall be carried out.

Test no. 1: The covers shall be linked together (for example insulator, clamp and conductor covers) on the conductor and the insulator specified by the customer.

The covers shall then be removed.

Test no. 2: (for conductor covers only). Two covers of similar design and of the same manufacturer type shall be linked together.

The covers shall be considered having passed the test if they can be installed and removed following the steps recommended by the manufacturer.

During their installation or removal no damage shall occur to these covers.

6.3.2.2 Other types of cover

Based on the same principles, positioning and linking tests shall be carried out after the same conditioning procedures as above, according to the equipment to be protected, as specified by the customer and the installation methods recommended by the manufacturer.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

6.4 Essais diélectriques

6.4.1 Généralités

La tension alternative désirée peut être obtenue aisément à partir d'un transformateur survolteur alimenté par une source variable en basse tension. Le transformateur et son appareillage de contrôle doivent être conçus et dimensionnés de telle façon qu'avec le protecteur essayé dans le circuit, le facteur de crête de la tension d'essai (rapport de la valeur de crête à la valeur efficace) ne diffère pas de plus de 5 % de celle de l'onde sinusoïdale par rapport à la moitié supérieure de la plage de la tension d'essai.

Le contrôle de la tension d'essai peut être assuré par l'un des moyens suivants:

a) réglage de l'excitation de l'alternateur;

b) autotransformateur à réglage en charge;

c) régulateur à induction.

NOTE En principe l'appareillage de commande de la tension ne peut pas être la cause d'une distorsion de la tension et a une caractéristique de tension à peu près proportionnelle au temps.

La mesure de la valeur efficace de la tension sinusoïdale réelle appliquée au protecteur est réalisée par l'une des méthodes suivantes:

a) voltmètre utilisé en liaison avec un réducteur de tension étalonné relié directement au circuit à haute tension;

b) voltmètre électrostatique étalonné relié directement au circuit à haute tension par un diviseur capacitif;

c) voltmètre relié à un enroulement tertiaire du transformateur d'essai, sous réserve de la preuve que le rapport de transformation ne change pratiquement pas avec la charge;

d) voltmètre alternatif branché directement sur le circuit à haute tension en série avec des résistances appropriées.

La mesure de la tension doit avoir une précision de ±3 % conformément à la CEI 60060-3.

NOTE Un voltmètre branché côté basse tension au transformateur d'essai ne peut être utilisé que si le rapport de transformation a pu être déterminé avec précision et ne change pratiquement pas avec la charge. Un éclateur à sphères étalonné peut être utilisé pour vérifier l'exactitude de la tension donnée par le voltmètre.

Le facteur de crête peut être contrôlé à l'aide d'un voltmètre de crête branché directement sur le circuit haute tension, ou, si l'on utilise un voltmètre électrostatique ou un voltmètre utilisé en liaison avec un transformateur de tension branché sur le circuit à haute tension, il peut être contrôlé à l'aide d'un éclateur à sphères normalisé. La tension correspondante doit être comparée à celle qui est donnée par le voltmètre de tension alternative efficace.

6.4.2 Essais diélectriques sur le matériau

Les essais de type sont effectués sur des échantillons du matériau pour vérifier la capacité de tenue du matériau à des contraintes électriques:

– avant conditionnement humide (voir 6.4.2.2);

– après conditionnement humide (voir 6.4.2.3).

6.4.2.1 Pièces et montage d'essai

Trois éprouvettes, longues de 300 mm et larges de 77 mm, doivent être découpées dans les parties plates des protecteurs.

Les éprouvettes comportant des moulures ou des surfaces légèrement courbées peuvent être utilisées si la hauteur du déport par rapport à une surface plane horizontale est inférieure à 40 mm.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

6.4 Dielectric tests

6.4.1 General

The desired a.c. test voltage is easily obtained from a step-up transformer energized from a variable low-voltage source. The transformer and its control equipment shall be of such size and design that, with the tested cover in the circuit, the crest factor of the test voltage (ratio of peak value to r.m.s. value) shall not differ by more than 5 % from that of the sinusoïdal wave over the upper half of the range of test voltage.

Voltage control may be obtained in one of several ways:

a) generator field regulation;

b) variable ratio autotransformer;

c) induction regulator.

NOTE Voltage controlling equipment should not give rise to voltage distortion and has an approximately straight line voltage to time characteristic.

The correct r.m.s. value of the actual sinusoïdal voltage waveform applied to the cover is measured by one of the following methods:

a) a voltmeter used in conjunction with a calibrated instrument transformer connected directly across the high-voltage circuit;

b) a calibrated electrostatic voltmeter connected directly across the high-voltage circuit with a capacitive divider;

c) a voltmeter connected to a tertiary coil in the test transformer, provided it has been demonstrated that the assigned ratio of transformation does not change appreciably with load;

d) an a.c. meter connected directly across the high-voltage circuit in series with appropriate high-voltage type resistors.

The accuracy of the voltage measure shall be within ±3 % according to IEC 60060-3.

NOTE A voltmeter connected to the low-voltage side of the testing transformer may be used only if the ratio of transformation has been properly determined and is known not to change appreciably with load. A calibrated sphere gap may be used to check the accuracy of the voltage as indicated by the voltmeter.

The crest factor may be checked by the use of a peak reading voltmeter connected directly across the high-voltage circuit or, if an electrostatic voltmeter or a voltmeter in conjunction with a potential transformer is connected across the high-voltage circuit, it may be controlled by a standard sparkover sphere gap and the corresponding voltage shall be compared, with the reading of a r.m.s. voltmeter.

6.4.2 Dielectric test on material

Type tests are carried out on samples of material in order to verify the ability of the material to withstand electrical stress:

– before exposure to humidity (see 6.4.2.2);

– after exposure to humidity (see 6.4.2.3).

6.4.2.1 Test pieces and test arrangement

Three test pieces each 300 mm long and 77 mm wide shall be cut from the flat parts of covers.

Moulded test pieces or lightly curved surfaces are valid for test purposes if their distorted height from a flat horizontal surface is less than 40 mm.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Avant de subir des essais diélectriques, chaque éprouvette doit être nettoyée avec de l'alcool éthylique, puis séchée à 15 min à l'air ambiant.

Les essais doivent être effectués à 100 kV eff.

La tension d'essai de 100 kV eff. doit être appliquée à la pleine longueur des éprouvettes. S'il n'est pas possible d'obtenir cette pleine longueur, la tension d'essai doit être appliquée proportionnellement à la longueur en utilisant la formule suivante:

$$U = \frac{L}{L_o} \times U_o$$

où

U_o = 100 kV

L_o = 300 mm

U est la tension efficace d'essai en kilovolts

L est la longueur de l'éprouvette en millimètres.

Les extrémités de ces éprouvettes doivent être recouvertes de ruban adhésif conducteur avant chaque essai diélectrique. Durant le conditionnement en atmosphère humide ce ruban doit être enlevé. Le conditionnement en atmosphère humide est effectué conformément à la CEI 60212. L'essai doit être effectué dans les conditions atmosphériques de référence du tableau 1 de la CEI 60212, la température étant comprise entre 18 °C et 28 °C.

Le montage d'essai est indiqué en annexe C. Les appareils de mesure doivent être à plus de 2 m de l'électrode haute tension. Les sondes de mesures, shunt et éventuel éclateur de protection doivent être protégés et mis à la terre. L'objet essayé doit être approximativement à 1 m au-dessus du sol dans un plan vertical sur un support isolant. La tension d'essai à fréquence industrielle doit être appliquée entre les électrodes et le courant traversant l'éprouvette est mesuré (l'électrode de garde côté masse est directement mise à la terre).

Les courants spécifiés sont donnés en valeur efficace.

Le déphasage entre le courant et la tension est mesuré de la manière suivante:

– courant (côté masse), à travers une impédance connue;

– tension (côté ligne), à l'aide d'un diviseur de tension approprié.

Durant les essais, il ne doit apparaître sur aucune éprouvette des traces de contournement d'amorçage ou de perforation.

6.4.2.2 Essais avant conditionnement humide

Après 24 h au moins dans l'atmosphère ambiante du local d'essai, le courant I_1 est mesuré pour la tension alternative d'essai à fréquence industrielle appliquée aux bornes des électrodes durant 1 min. Le courant maximal est enregistré.

6.4.2.3 Essais après conditionnement humide

Les éprouvettes sont placées dans une enceinte climatique et subissent le conditionnement suivant: 168 h/23 °C/93 % h.r., conformément au tableau 1 de la CEI 60212.

Après cette période, les éprouvettes doivent rester en atmosphère de 93 % h.r. et être essayées durant leur retour à la température ambiante du local d'essai. Après que les éprouvettes ont été légèrement essuyées à l'aide d'un chiffon sec, le courant I_2 et le déphasage $\Phi 2$ entre la tension et le courant sont mesurés dans les mêmes conditions que I_1.

Les éprouvettes doivent être placées de la même manière que donné en 6.4.2.1 par rapport à la terre et l'électrode haute tension.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Before carrying out dielectric tests, each test piece shall be cleaned with ethyl alcohol and then dried at ambient temperature for 15 min.

Tests shall be carried out at 100 kV r.m.s.

The test voltage of 100 kV r.m.s. shall be applied to full-length pieces. If full-length pieces cannot be obtained, the voltage shall be applied in proportion to the length using the following formula:

$$U = \frac{L}{L_o} \times U_o$$

where

U_o = 100 kV

L_o = 300 mm

U is the r.m.s. test voltage in kilovolts

L is the length of the test piece in millimeters.

The ends of these test pieces shall be covered with conductive adhesive tape before each dielectric test. This tape shall be removed at the time of conditioning in a humid atmosphere. Conditioning in a humid atmosphere is carried out in accordance with IEC 60212. The test location shall be at standard atmospheric conditions in accordance with table 1 of IEC 60212, within a temperature range of 18 °C to 28 °C.

The test arrangement is shown in annex C. The measuring equipment shall be not less than 2 m from the high-voltage electrode. The measuring leads, shunt and optional protective gap shall be shielded and earthed. The test object shall be mounted approximately 1 m above the ground in a vertical plane on an insulating support. The test voltage at power frequency shall be applied between the electrodes, and the current passing through the test object measured (the guard electrode on the earth end is directly connected to the earth).

The specified currents are given in r.m.s. values.

The phase difference between current and voltage is measured as follows:

– current (earth end), by passing it through a known impedance;
– voltage (line end), by means of an appropriate voltage divider.

During the test there shall be no sign of flashover, sparkover or puncture on any of the test pieces.

6.4.2.2 Tests before exposure to humidity

After at least 24 h in the ambient atmosphere of the test area, the current I_1 is measured for the alternative voltage test at power frequency applied between the electrodes for 1 min. The maximum current is recorded.

6.4.2.3 Tests after exposure to humidity

The test pieces are placed in a climatic chamber and subjected to the following conditioning: 168 h / 23 °C / 93 % r.h., according to table 1, IEC 60212.

At the end of this period, the test pieces shall remain in an atmosphere of 93 % r.h. and be tested upon return to the ambient temperature of the test area. After the test pieces have been lightly wiped with a dry cloth, the current I_2 and phase angle $\Phi 2$ between current and voltage are measured under the same conditions as I_1.

The test pieces shall be placed in the same position as stated in 6.4.2.1 in relation to earth and the high-voltage electrode.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

6.4.2.4 Résultats des essais

Le courant I_1 mesuré ne doit pas dépasser 25 μA.

L'essai est satisfaisant si, après conditionnement humide, le courant I_2 est inférieur à 2 × I_1.

Si I_2 est supérieur à 2 × I_1, mais inférieur à I_1 + 40 μA, l'essai est également satisfaisant si le déphasage entre la tension et le courant est supérieur à 50°.

En aucun cas, I_2 doit être supérieur à I_1 + 40 μA.

6.4.3 Essai diélectrique à fréquence industrielle sur protecteurs

Des essais de type, individuels de série et sur prélèvement doivent être réalisés.

Pour l'essai individuel de série, les conditions d'essai sont celles définies en 6.4.3 pour l'essai d'épreuve (A) à l'exception des points suivants:

– aucun conditionnement n'est imposé;
– la durée de l'essai est ramenée à 1 min.

6.4.3.1 Conditionnement

Le protecteur doit être préconditionné pour absorption d'humidité par immersion dans l'eau du robinet à 23 °C ± 2 °C pendant une durée de 16 h ± 0,5 h.

Ensuite on doit retirer le protecteur de l'eau et essuyer le liquide en surface avec un chiffon propre absorbant.

Le local d'essai doit être maintenu dans les conditions atmosphériques normales (CEI 60212: M/18-28 °C/45 % –75 % h.r.).

Les électrodes sont choisies selon le protecteur essayé. Ces électrodes sont définies en 6.4.2.2 et 6.4.2.3. Si deux électrodes avec la même fonction sont spécifiées pour un protecteur (par exemple: électrodes intérieures de petit et grand diamètre), les deux essais doivent être enchaînés sans reconditionnement.

Les essais diélectriques doivent commencer après la vingtième minute et avant la quarantième minute après sortie du protecteur de l'eau.

6.4.3.2 Electrodes pour protecteurs recouvrant des parties sous tension

L'électrode intérieure doit être l'électrode de potentiel. Celle-ci doit être un tube ou une tige, montée éventuellement avec un mandrin ou des flasques. Ces parties doivent être en métal protégé contre la corrosion. Les diamètres des tubes ou des tiges doivent correspondre aux valeurs données dans le tableau 4.

Les essais diélectriques doivent être effectués deux fois, en commençant avec l'électrode de petit diamètre, et en continuant par l'électrode de grand diamètre.

Le mandrin et les flasques doivent être construits et utilisés conformément à l'annexe E selon la classe et la fonction du protecteur essayé:

– protecteur de conducteur: ni mandrin ni ailettes (voir figure E.1);
– protecteur de chaîne d'ancrage (voir figure E.2);
– protecteur d'isolateur rigide (voir figure E.3);
– protecteur de chaîne d'alignement (voir figure E.4).

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

6.4.2.4 Tests results

The current I_1 measured shall not exceed 25 μA.

The test is passed if after exposure to humidity the current I_2 is lower than 2 × I_1.

If I_2 is greater than 2 × I_1 but lower than I_1 + 40 μA, the test is also passed if the phase angle between voltage and current is higher than 50°.

In no case shall I_2 be greater than I_1 + 40 μA.

6.4.3 Power frequency dielectric test on covers

Type, routine and sampling tests shall be carried out.

For routine tests, the test conditions are the same as stated in 6.4.3 for the proof test (A) except for the following points:

– no conditioning;

– test duration is reduced to 1 min.

6.4.3.1 Conditioning

The cover shall be pre-conditioned for moisture absorption by immersion in tap water at 23 °C ± 2 °C for a period of 16 h ± 0,5 h.

Then, the cover shall be taken from the water and the surface liquid shall be removed by wiping with a clean, absorbent cloth.

The test location shall be maintained at the standard atmospheric conditions (IEC 60212: M/18-28 °C/45 % –75 % r.h.).

The electrodes shall be chosen according to the cover tested. These electrodes are specified in 6.4.2.2 and 6.4.2.3. If two electrodes with the same function are specified for a cover (e.g. inside electrodes of small and large diameter), the two tests shall be carried out consecutively without reconditioning.

The dielectric tests shall begin after the twentieth minute and before the fortieth minute after removal from water.

6.4.3.2 Electrodes for covers protecting live parts

The inside electrode shall be the potential electrode. The potential electrode shall be a tube or rod fitted when specified with a mandrel or wings. These parts shall be metallic but non-corrodible. The diameters of the tubes or rods shall comply with the values given in table 4.

The dielectric tests shall be carried out twice, beginning with the small diameter electrode, and continuing with the large diameter electrode.

Mandrel and wings shall be built and used as specified in annex E for the class and function of the cover tested:

– conductor cover: no mandrel or wings (see figure E.1);

– tension (dead-end assembly) cover (see figure E.2);

– pin type insulator cover (see figure E.3);

– suspension cover (see figure E.4).

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Si le client souhaite utiliser les protecteurs sur des pièces sous tension plus grandes que les électrodes spécifiées pour la classe de ces protecteurs (par exemple des protecteurs d'isolateurs composites), il doit donner dans la spécification d'achat des dimensions d'électrodes à utiliser dans le cadre de l'essai de réception.

Tableau 4 – Diamètre des électrodes

Classe	Electrode de petit diamètre ØE mm	Electrode de grand diamètre ØE mm
0	4,0	Le plus grand diamètre d'électrode entrant dans le protecteur indépendamment de la classe est pris parmi les valeurs suivantes: 4,0 6,5 10,0 15,0 22,0 32,0 45,0
1	4,0	
2	4,0	
3	6,5	
4	6,5	
5	10,0	
NOTE L'essai avec l'électrode de petit diamètre permet de vérifier que l'effet couronne est pris en compte (la tension à laquelle il apparaît est plus basse avec de petites électrodes). L'essai avec l'électrode de grand diamètre permet de vérifier qu'aucun contournement ne se produit avec le plus grand conducteur compatible.		

L'électrode extérieure doit être l'électrode de terre. Celle-ci doit être en matériau conducteur dont la résistance surfacique est inférieure à 100 Ω (par exemple: feuille conductrice, ou grillage protégé contre la corrosion dont la largeur de maille est inférieure à 2 mm). Elle doit habiller le contour du protecteur essayé sans induire un quelconque effort mécanique.

L'électrode de terre doit couvrir la surface extérieure du protecteur; ses bords doivent être fixés de la manière suivante:

– sur les côtés du protecteur, le bord de l'électrode de terre doit être positionné en respectant une ligne de fuite entre l'électrode de potentiel et l'électrode de terre, conformément au tableau 5;

– le long de l'ouverture longitudinale, l'électrode est limitée par la frontière des points qui peuvent être atteints à l'aide d'une jauge constituée d'un cône de demi-angle au sommet de 45° et de 65 mm de hauteur monté à l'extrémité d'un cylindre de 130 mm de diamètre.

6.4.3.3 Electrodes pour protecteurs recouvrant des parties à la terre

L'électrode intérieure doit être l'électrode de terre. Celle-ci doit être constituée soit par la partie réelle à protéger, soit par un matériau conducteur ayant la même forme que la partie à protéger avec une résistance surfacique inférieure à 100 Ω.

L'électrode extérieure doit être l'électrode de potentiel. Celle-ci doit être en matériau conducteur dont la résistance surfacique est inférieure à 100 Ω. Elle doit recouvrir la surface extérieure du protecteur à l'exception d'une ligne de fuite entre les électrodes, conformément au tableau 5.

NOTE L'électrode de potentiel est l'électrode extérieure afin que l'essai représente la contrainte électrique maximale qui peut se produire sur le protecteur (contact direct avec un conducteur de phase).

Tableau 5 – Ligne de fuite entre électrodes

Classe	Intervalle d'air d mm
0	40
1	90
2	135
3	180
4	230
5	470

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

If the customer wishes to use the covers on live parts larger than the specified electrodes for the class of these covers, (e.g. composite insulator covers), he shall give the electrode dimensions to be used for acceptance test in the purchase specification.

Table 4 – Diameter of electrodes

Class	Small diameter electrode ØE mm	Large diameter electrode ØE mm
0	4,0	The largest diameter electrode entering into the cover, independent of class and taken out of the following diameters: 4,0 6,5 10,0 15,0 22,0 32,0 45,0
1	4,0	
2	4,0	
3	6,5	
4	6,5	
5	10,0	
NOTE The small diameter electrode test helps to ascertain that the corona effect is taken into account (the voltage at which corona occurs is lower with small electrodes). The large diameter electrode test helps to verify that no flashover occurs with the largest conductor compatible.		

The outer electrode shall be the earthed electrode. The earthed electrode shall be made of conductive material having a surface resistance less than 100 Ω (for example: conductive foil or stainless wire netting having a mesh width of less than 2 mm). It shall fit the contour of the tested cover without inducing any mechanical strength.

The earth electrode shall screen the outer surface of the cover; its edges shall be fixed as follows:

– on the sides of the cover, the edge of the earth electrode shall be positioned so as to provide a leakage path between the potential and the earth electrodes, as given in table 5;
– along the longitudinal opening, the electrode is limited by the border of the points that can be reached by a gauge comprising a half-angle cone, 45° and 65 mm high, mounted on the end of a cylinder, 130 mm in diameter.

6.4.3.3 Electrodes for covers protecting earthed parts

The inside electrode shall be the earth electrode. The earth electrode shall be made of either the real part to be protected or a conductive material having the same shape as the part to be protected with a surface resistance less than 100 Ω.

The outer electrode shall be the potential electrode. The potential electrode shall be made of conductive material having a surface resistance less than 100 Ω. It shall screen the outer surface of the cover except for a leakage path between the electrodes as given in table 5.

NOTE The potential electrode is the outer one so that the test is representative for the maximum electrical stress that may occur on the cover (direct contact with a phase wire).

Table 5 – Leakage path distance between electrodes

Class	Air clearance d mm
0	40
1	90
2	135
3	180
4	230
5	470

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

6.4.3.4 Procédure d'essai et résultats

Les deux essais suivants A et B doivent être effectués.

Essai d'épreuve (A): la tension d'essai doit être appliquée à partir d'une valeur nulle et augmentée à un taux d'approximativement 1 000 V/s jusqu'à ce que la tension spécifiée à l'essai A soit atteinte (voir tableau 6). La tension spécifiée est maintenue pendant 3 min. Aucune manifestation excessive audible ou visible ne doit se produire.

Essai de tenue (B): la tension précédente (essai A) est augmentée à la même vitesse jusqu'à ce que la tension spécifiée de l'essai B soit atteinte (voir tableau 6).

L'essai est considéré satisfaisant si aucune perforation ni contournement ne se produisent.

NOTE A la fin de la période d'essai, lorsque la valeur spécifiée de l'essai B est atteinte, il convient que la tension appliquée soit réduite immédiatement à la moitié de sa valeur avant de couper le circuit, à moins qu'un défaut électrique ne se soit déjà produit.

Tableau 6 – Tensions alternatives des essais A et B

Classe	Essai A [kV eff.]	Essai B [kV eff.]
0	5	10
1	10	15
2	20	30
3	30	45
4	40	*
5	50	*
* A l'étude.		

6.4.4 Essai sur assemblage (système)

Les assemblages de protecteurs ne doivent être faits qu'avec des protecteurs de même classe.

Seul l'essai de type doit être réalisé.

Les composants individuels de l'assemblage doivent avoir passé l'essai à fréquence industrielle (voir 6.4.3).

Si un protecteur d'un modèle peut être assemblé avec un protecteur d'un modèle identique ou différent, chaque assemblage doit être essayé.

Les assemblages de protecteurs d'un même fabricant doivent être essayés à fréquence industrielle par ce fabricant.

Les assemblages de protecteurs de constructeurs différents doivent être essayés par les clients.

L'essai d'un assemblage doit être effectué comme indiqué en 6.4.3.

L'électrode extérieure doit couvrir la jonction. S'il y a une ouverture dans la jonction, l'électrode extérieure doit être déterminée comme en 6.4.3.2.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

6.4.3.4 Test procedure and results

Both the following tests, A and B, shall be carried out.

Proof test (A): the test voltage shall be applied from 0 and increased at a rate of approximately 1 000 V/s until the voltage level A given in table 6 is reached. The test voltage is maintained during 3 min. No excessive audible or visible phenomenon shall occur.

Withstand test (B): the previous voltage (test A) is then increased at the same rate until the voltage specified in test B is reached (see table 6).

The test is considered passed if no puncture or flashover occurs.

NOTE At the end of the test period, when the test B specified value is reached, the voltage should be immediately reduced to half value before switching off, unless an electrical failure has already occurred.

Table 6 – A.C. test voltage A and B

Class	Test A [kV r.m.s.]	Test B [kV r.m.s.]
0	5	10
1	10	15
2	20	30
3	30	45
4	40	*
5	50	*
* Under consideration.		

6.4.4 Test on assembly (system)

Assemblies of covers shall only be made with covers of the same class.

Only the type test shall be carried out.

Individual components of the assembly shall have passed the power frequency test (see 6.4.3).

If a cover of one design can be linked to a cover of the same or another design, each assembly shall be tested.

The cover assemblies from the same manufacturer shall be tested at power frequency by this manufacturer.

The cover assemblies from different manufacturers shall be tested by the customers.

The assembly test shall be carried out as stated in 6.4.3.

The outer electrode shall screen the junction. If there is an opening in the junction, the outer electrode shall be determined as in 6.4.3.2.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

6.5 Résistance à l'ozone

Seul l'essai de type doit être réalisé.

L'essai de résistance à l'ozone ne s'applique pas aux protecteurs rigides de classe 0.

L'essai de résistance à l'ozone doit être effectué selon l'une des deux méthodes suivantes.

6.5.1 Méthode A

Une éprouvette longue de 300 mm et large de 77 mm (la même qu'en 6.4.2.1) doit être conditionnée dans un four pendant 8 h ± 0,5 h à une température de 40 °C ± 2 °C et une concentration d'ozone de 1 mg/m^3 ± 0,01 mg/m^3 (50 ± 5 parties par cent millions en volume) rapportée aux conditions normales de pression (101,3 kPa).

L'essai est considéré satisfaisant si l'éprouvette ne présente aucune craquelure au contrôle visuel.

6.5.2 Méthode B

Le protecteur doit être installé sur une électrode de grand diamètre comme spécifié en 6.4.3.

L'électrode extérieure doit être mise à la terre. L'électrode intérieure doit être portée durant 1 h à une tension d'essai égale à 80 % de la tension d'essai A spécifiée dans le tableau 6.

L'essai est considéré satisfaisant si le protecteur ne présente aucune craquelure au contrôle visuel.

En cas de désaccord la méthode A doit être utilisée.

7 Essais sur protecteurs à propriétés spéciales

7.1 Généralités

Les protecteurs de catégorie A, H, C, W et P indiqués au tableau 1 de l'article 4 doivent également satisfaire, en plus des prescriptions générales de 6.2, 6.3, 6.4 et 6.5, aux conditionnements suivants selon leur catégorie.

7.2 Catégorie C, très basse température

Les essais de type et de série sur prélèvement doivent être réalisés comme spécifiés en 6.3.1 et 6.3.2 avec un conditionnement à –40 °C (4 h/–40 °C/<20 %) au lieu d'un conditionnement à –25 °C (4 h/–25 °C/<20 %).

7.3 Catégorie W, très haute température

Les essais de type et de série sur prélèvement doivent être réalisés comme spécifiés en 6.3.1 et 6.3.2 avec un conditionnement à –10 °C (4 h/–10 °C/<20 %) au lieu d'un conditionnement –25 °C (4 h/–25 °C/<20 %).

Pour l'essai spécifié en 6.3.2, ajouter un conditionnement supplémentaire à 70 °C (4 h/70 °C/<20 %).

7.4 Catégorie A, résistance à l'acide

A l'étude.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

6.5 Ozone resistance

Only the type test shall be carried out.

The ozone resistance test shall not apply to rigid covers of class 0.

The ozone resistance test shall be carried out in accordance with one of the two following methods.

6.5.1 Method A

A test piece 300 mm long and 77 mm wide (the same as in 6.4.2.1) shall be conditioned in an oven for 8 h ± 0,5 h at a temperature of 40 °C ± 2 °C and an ozone concentration of 1 mg/m^3 ± 0,01 mg/m^3 (50 ± 5 parts per hundred million by volume) at standard atmospheric pressure (101,3 kPa).

The test is considered passed if the test piece exhibits no cracks under visual inspection.

6.5.2 Method B

The cover shall be installed on a large diameter electrode as specified in 6.4.3.

The outer electrode shall be earthed. The inside electrode shall be energized for 1 h at a test voltage equal to 80 % of the test A voltage specified in table 6.

The test is considered passed if the cover exhibits no cracks under visual inspection.

In case of dispute, method A shall be used.

7 Tests on covers with special properties

7.1 General

Covers of category A, H, C, W and P, as shown in table 1 of clause 4, shall, in addition, meet the general requirements of 6.2, 6.3, 6.4 and 6.5 in the following conditionings according to their category.

7.2 Category C, extreme low temperature

Type test and sampling test shall be carried out as specified in 6.3.1 and 6.3.2 with a conditioning at –40 °C (4 h/–40 °C/<20 %) instead of a conditioning at –25 °C (4 h/–25 °C/<20 %).

7.3 Category W, extreme high temperature

Type test and sampling test shall be carried out as specified in 6.3.1 and 6.3.2 with a conditioning at –10 °C (4 h/–10 °C/<20 %) instead of a conditioning at –25 °C (4 h/–25 °C/<20 %).

For the test specified in 6.3.2, add a supplementary conditioning at 70 °C (4 h/70 °C/<20 %).

7.4 Category A, acid resistance

Under consideration.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

7.5 Catégorie H, résistance à l'huile

A l'étude.

7.6 Catégorie P, conditions humides

Les essais de type et de série sur prélèvement doivent être réalisés. Le protecteur de catégorie P et l'électrode intérieure préalablement mouillés pendant au moins 15 min dans les conditions spécifiées dans la procédure d'essai sous pluie décrite dans la CEI 60060:

– taux d'aspersion moyen = 1,0 à 1,5 mm/min

– résistivité de l'eau recueillie ramenée à 10 °C = 100 Ω.m ± 15 Ω.m.

Ces conditions doivent rester dans les tolérances spécifiées tout au long de l'essai.

L'essai diélectrique décrit en 6.4.3 doit alors être effectué.

8 Plan d'échantillonnage

8.1 Généralités

Afin d'assurer que la qualité des protecteurs est conforme aux exigences de cette norme, le fabricant doit utiliser un système d'assurance de la qualité approuvé, conforme aux exigences des normes ISO 9000 et ISO 9003.

Le guide pour la sélection du modèle d'assurance de la qualité doit être établi en conformité avec l'ISO 9002. Cette norme contient certains éléments dont la base est de nature fonctionnelle ou organisationnelle, tels que requis pour la fourniture d'un produit.

En l'absence d'un plan d'assurance de la qualité tel que décrit dans l'ISO 8402, l'ISO 9000 et l'ISO 9002, ou si ce plan n'assure pas le niveau de qualité requis, le fabricant doit effectuer les essais spécifiés dans cette norme. Ces essais doivent être réalisés sous forme d'échantillonnage selon la procédure fournie à l'annexe F.

8.2 Enregistrements

Les enregistrements de la qualité doivent être conservés par le fabricant pendant une période minimale de huit ans pour l'inspection par le client. Les résultats d'essais réalisés par le fabricant pour le contrôle de la qualité doivent être disponibles.

9 Essais de réception

Voir l'annexe K.

10 Recommandations pour l'utilisation

Voir l'annexe H.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

7.5 Category H, oil resistance

Under consideration.

7.6 Category P, humid conditions

Type test and sampling test shall be carried out. The cover of category P and the inside electrode prewetted initially for at least 15 min, under the specified conditions in accordance with the wet test procedure described in IEC 60060:

– average precipitation rate = 1,0 to 1,5 mm/min;

– resistivity of collected water corrected to 10 °C = 100 Ω.m ± 15 Ω.m.

These conditions shall remain within the specified tolerances throughout the test.

The dielectric test described in 6.4.3 shall then be carried out.

8 Quality assurance plan and acceptance test

8.1 General

In order to ensure that the quality of the conductor covers meets the requirements contained in this standard, the manufacturer shall employ an approved quality system that complies with the provisions of ISO 9000 and ISO 9003.

Guidelines for the selection of the model for quality assurance shall be based on ISO 9002. This standard includes certain elements having a functional and organisational nature, as required for the supply of a product.

In the absence of a detailed quality assurance plan, as specified in ISO 8402, ISO 9000 and ISO 9002, or if this plan does not ensure the proper level of quality, then the manufacturer shall carry out all the tests contained in this standard. These tests shall be carried out on sampling basis in accordance with the sampling procedure of annex F.

8.2 Records

Acceptance test records shall be kept by the manufacturer for eight years for inspection by the customer, and the test results shall be available, in accordance with the manufacturer's quality control procedure.

9 Acceptance tests

See annex K.

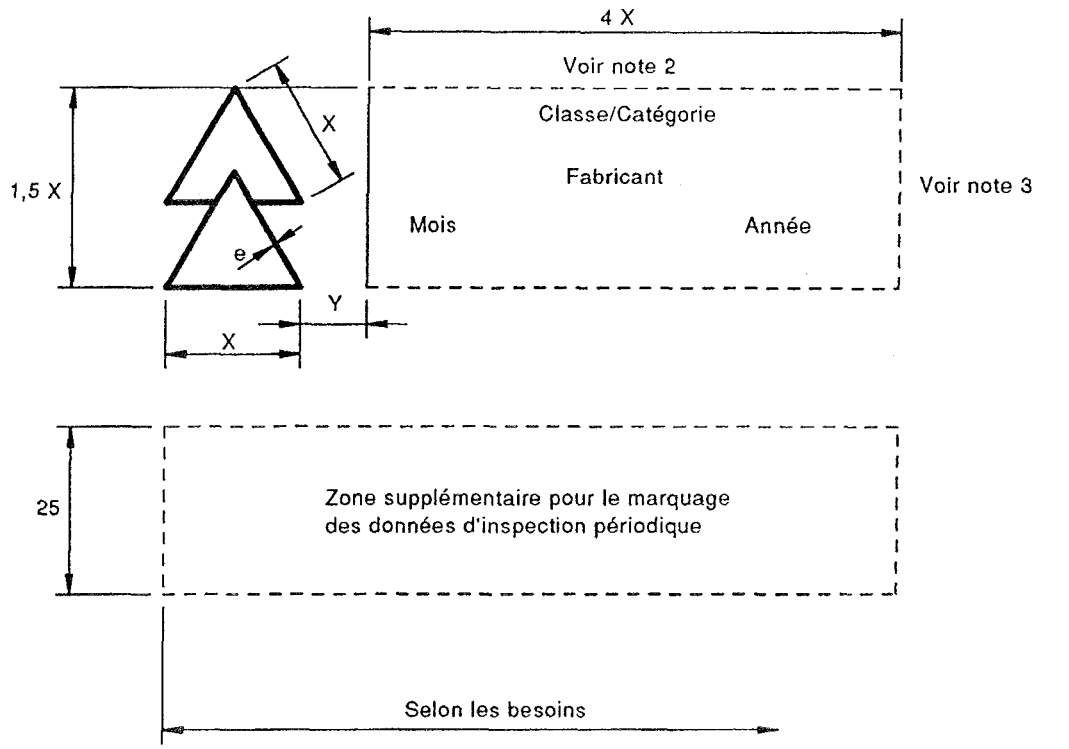
10 Recommendations for in-service care

See annex H.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annexe A
(normative)

Marquage



NOTE 1 Toutes les dimensions sont en millimètres.

NOTE 2 L'emplacement des données dans les zones d'inscription n'est donné qu'à titre indicatif. Il peut également être placé au-dessous du symbole graphique.

NOTE 3 Maximum: 32 caractères

NOTE 4 Dimensions: X peut valoir 10 ou 16

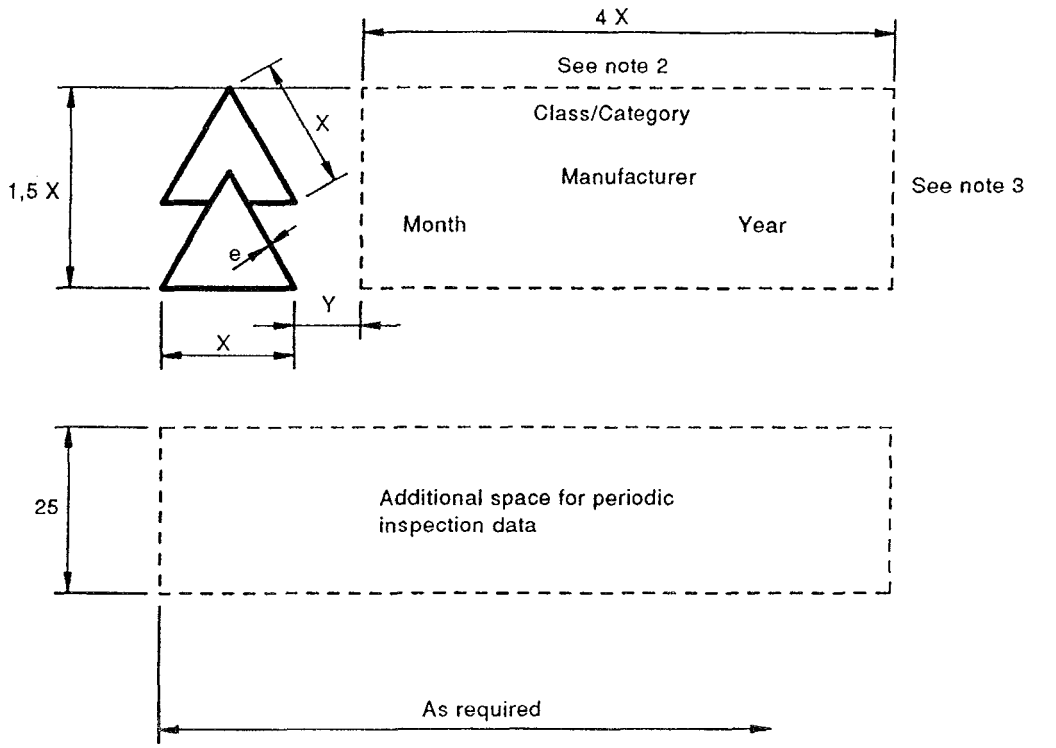
Y = X/2

e = épaisseur du trait: 2 mm. maximum

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annex A
(normative)

Marking



NOTE 1 All dimensions are in millimetres.

NOTE 2 Information inside the space provided is for information only. It can also appear below the graphic symbol.

NOTE 3 Maximum: 32 characters

NOTE 4 Dimensions: X may be 10 or 16

Y = X/2

e = thickness of the line: 2 mm maximum

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annexe B
(normative)

Liste et classification des essais

Les chiffres mentionnés dans le tableau B.1 donnent l'ordre dans lequel les essais doivent être réalisés.

Tableau B.1 – Classification des essais

Nature des essais	Articles et paragraphes	Essai de type		Essai individuel de série	Essai de série sur prélèvement [5]
		Lot 1 1 protecteurs[5]	Lot 2 3 protecteurs[5]		
Contrôle visuel					
Forme et dimensions	5.1	1	1	1	
Façon et finition	5.3	2	2	2	
Marquage	5.4	3	3	3	
Essais mécaniques					
Essai mécanique à basse température	6.3.1		5[2]		1
Essai de mise en place	6.3.2		6[3]		2
Essais diélectriques					
Essai diélectrique sur le matériau	6.4.2	4[1]			
Essai diélectrique à fréquence industrielle	6.4.3		7	4	3
Essai sur assemblage	6.4.4		8		
Essai à l'ozone	6.5	5[4]	4[4]		
Propriétés spéciales	7				

NOTE 1 Si l'on ne peut obtenir les trois éprouvettes nécessaires à l'essai de 6.4.2 dans un même protecteur, la taille du lot 1 doit être augmentée en conséquence.

NOTE 2 Conditionnement modifié pour les protecteurs de catégories C et W lors de l'essai de 6.3.1.

NOTE 3 Conditionnement modifié pour les protecteurs de catégories C et W lors de l'essai de 6.3.2.

NOTE 4 Selon la méthode d'essai choisie (A ou B) l'ordre est 5 (lot 1) ou 4 (lot 2).

NOTE 5 Les protecteurs qui ont été soumis à des essais de type ou de prélèvement sur série ne doivent pas être réutilisés.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annex B
(normative)

List and classification of tests

The numbers in table B.1 indicate the sequence of tests to be performed.

Table B.1 – Test category

Description of tests	Clause and subclause	Type test		Routine test	Sampling test [5]
		Lot 1 1 covers[5]	Lot 2 3 covers[5]		
Visual inspection					
Shape and dimensions	5.1	1	1	1	
Workmanship and finish	5.3	2	2	2	
Marking	5.4	3	3	3	
Mechanical tests					
Mechanical test at low temperature	6.3.1		5[2]		1
Positioning test	6.3.2		6[3]		2
Dielectric tests					
Dielectric test on material	6.4.2	4[1]			
Power frequency dielectric test	6.4.3		7	4	3
Assembly test	6.4.4		8		
Ozone test	6.5	5[4]	4[4]		
Special properties	7				

NOTE 1 If the three pieces necessary to carry out the test in 6.4.2 cannot be obtained from the same cover, the size of lot 1 shall be increased.

NOTE 2 Conditioning modified for categories C and W covers when carrying out test 6.3.1.

NOTE 3 Conditioning modified for categories C and W covers when carrying out test 6.3.2.

NOTE 4 According to the test method chosen (A or B) the sequence is 5 (lot 1) or 4 (lot 2).

NOTE 5 Covers submitted to type or sampling tests shall not be re-used.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annexe C
(normative)

Montage d'essai et plans des électrodes et supports

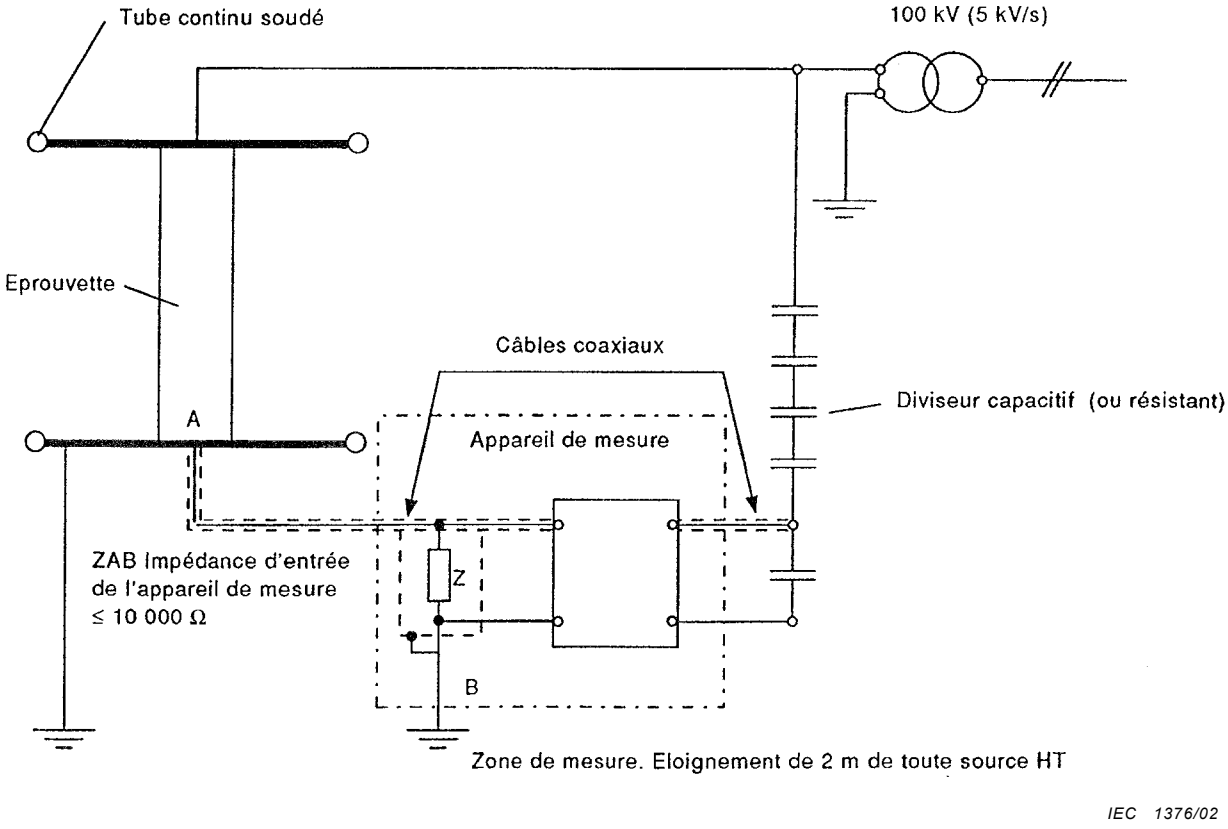


Figure C.1 – Montage d'essai

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annex C
(normative)

Test circuit and drawing for guard electrodes and supports

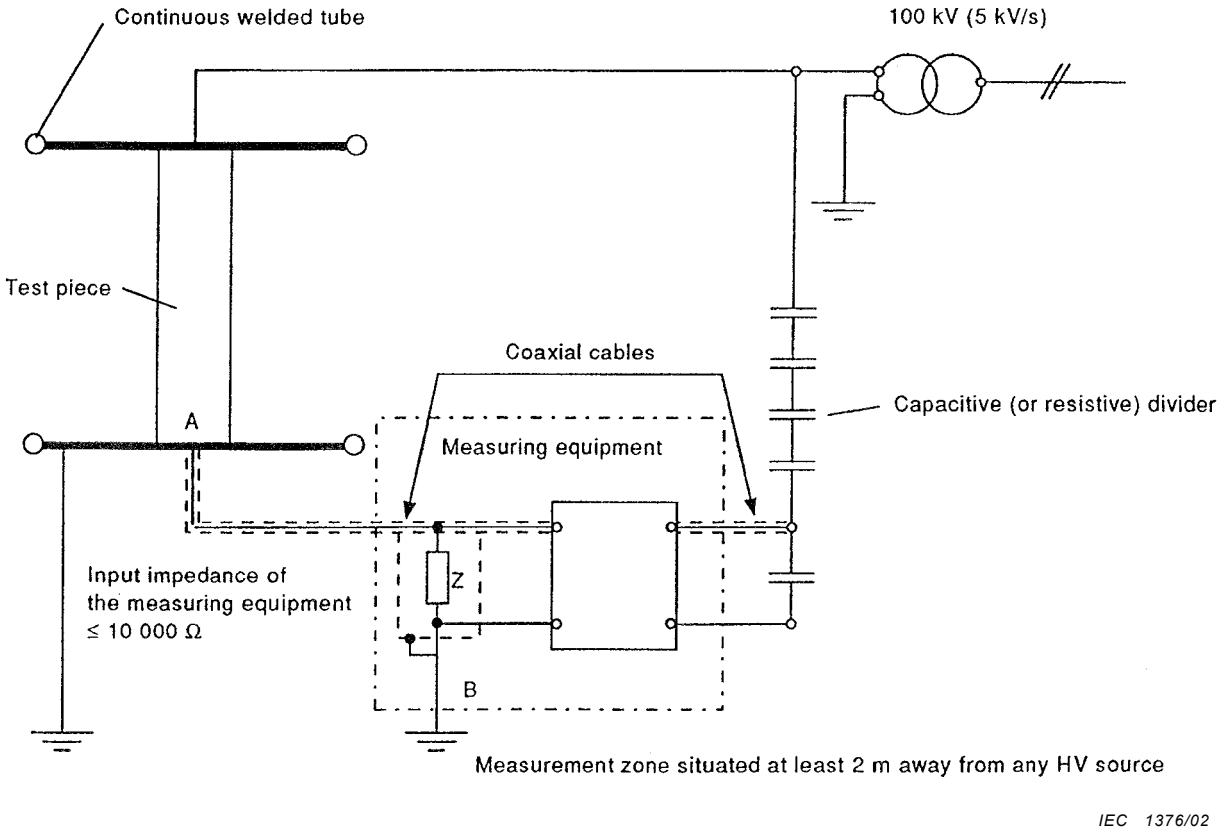


Figure C.1 – Test circuit

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

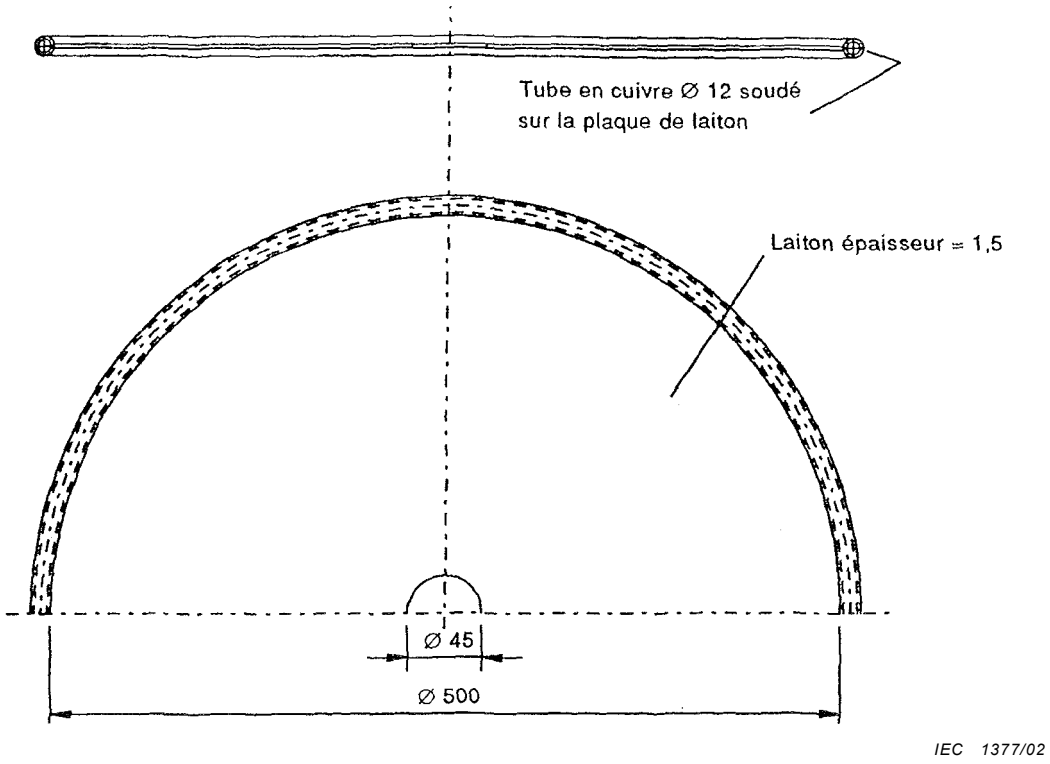


Figure C.2 – Plan d'exécution des électrodes de garde (deux exemplaires)

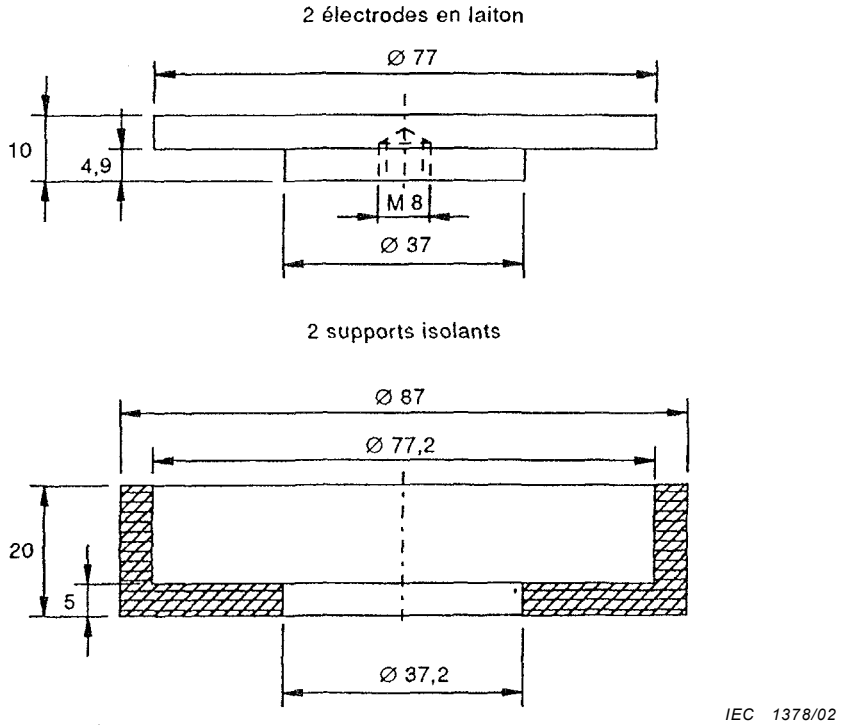


Figure C.3 – Plan d'exécution des accessoires pour électrode et support d'électrode

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

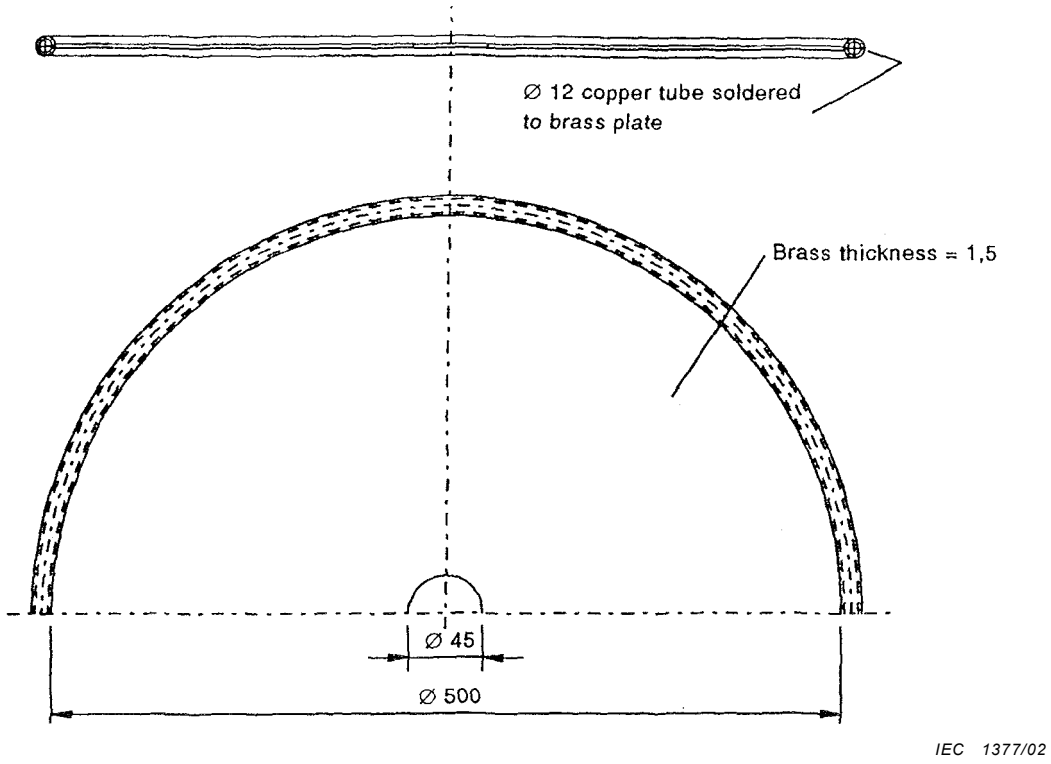


Figure C.2 – Construction drawing for guard electrodes (two required)

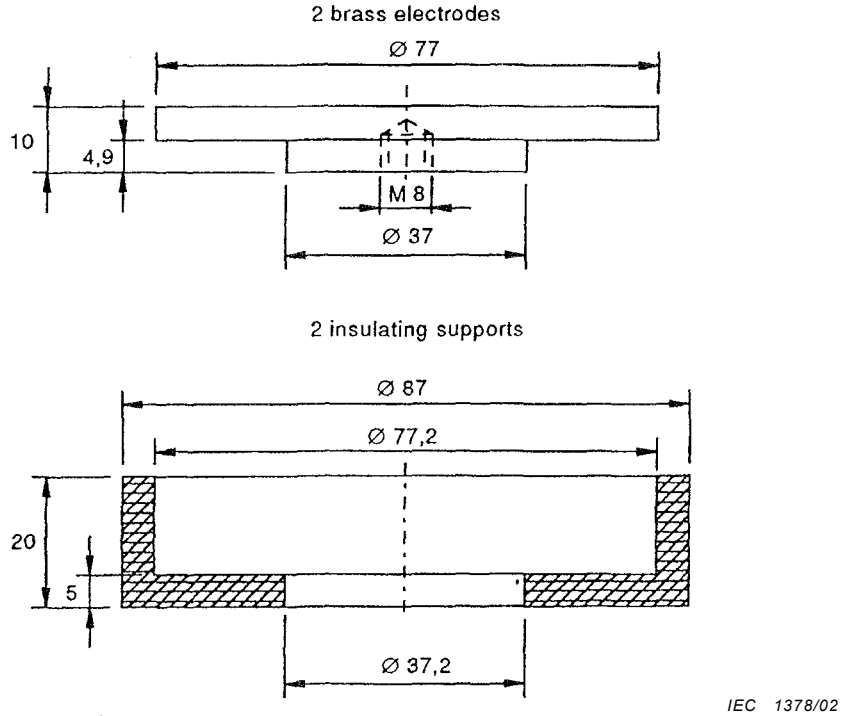


Figure C.3 – Construction drawing for electrode accessories and electrode support

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annexe D
(normative)

Essai de choc mécanique

Essai de choc au pendule

Le pendule pour essai de choc est constitué d'un bras oscillant autour d'un axe horizontal et muni dans sa partie inférieure d'un marteau de frappe.

Le marteau de frappe se déplace dans un plan vertical sous l'effet de la pesanteur après avoir été libéré sans vitesse initiale.

Le bras est constitué par un tube en acier de 9 mm de diamètre extérieur, de 8 mm de diamètre intérieur et comprenant:

– dans sa partie supérieure, un dispositif muni d'un axe d'oscillation dont la distance au bâti de l'appareil est réglable, et tel que le pendule ne puisse se mouvoir que dans un plan vertical perpendiculaire à la face d'appui du bâti;
– dans sa partie inférieure, un dispositif permettant la fixation d'un marteau.

La longueur du tube est telle que la distance entre l'axe d'oscillation du pendule et l'axe du marteau monté sur le bras du pendule, soit égale à 1 m (voir la figure D.1).

Le protecteur à essayer doit donc être disposé par rapport au marteau de façon que le point d'impact coïncide avec le point où la trajectoire du marteau rencontre le plan vertical passant par l'axe d'oscillation. Ce plan coïncide aussi avec la portion de l'enveloppe essayée si sa surface est plane, ou avec le plan tangent au point d'impact, si sa surface est bombée.

Les chocs auxquels le matériel à essayer est soumis sont définis par la masse du marteau et par la hauteur de chute, c'est-à-dire la distance, mesurée verticalement, séparant la pièce de frappe du marteau en sa position initiale et le point d'impact.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annex D
(normative)

Mechanical shock test

Pendulum shock test

The pendulum comprises an oscillating arm, rotating round a horizontal axis and fitted at its lower end with a striking hammer.

The hammer is moved in a vertical plane by gravity after having lost its initial speed.

The arm comprises a steel tube, 9 mm outer diameter and 8 mm inside diameter consisting of:

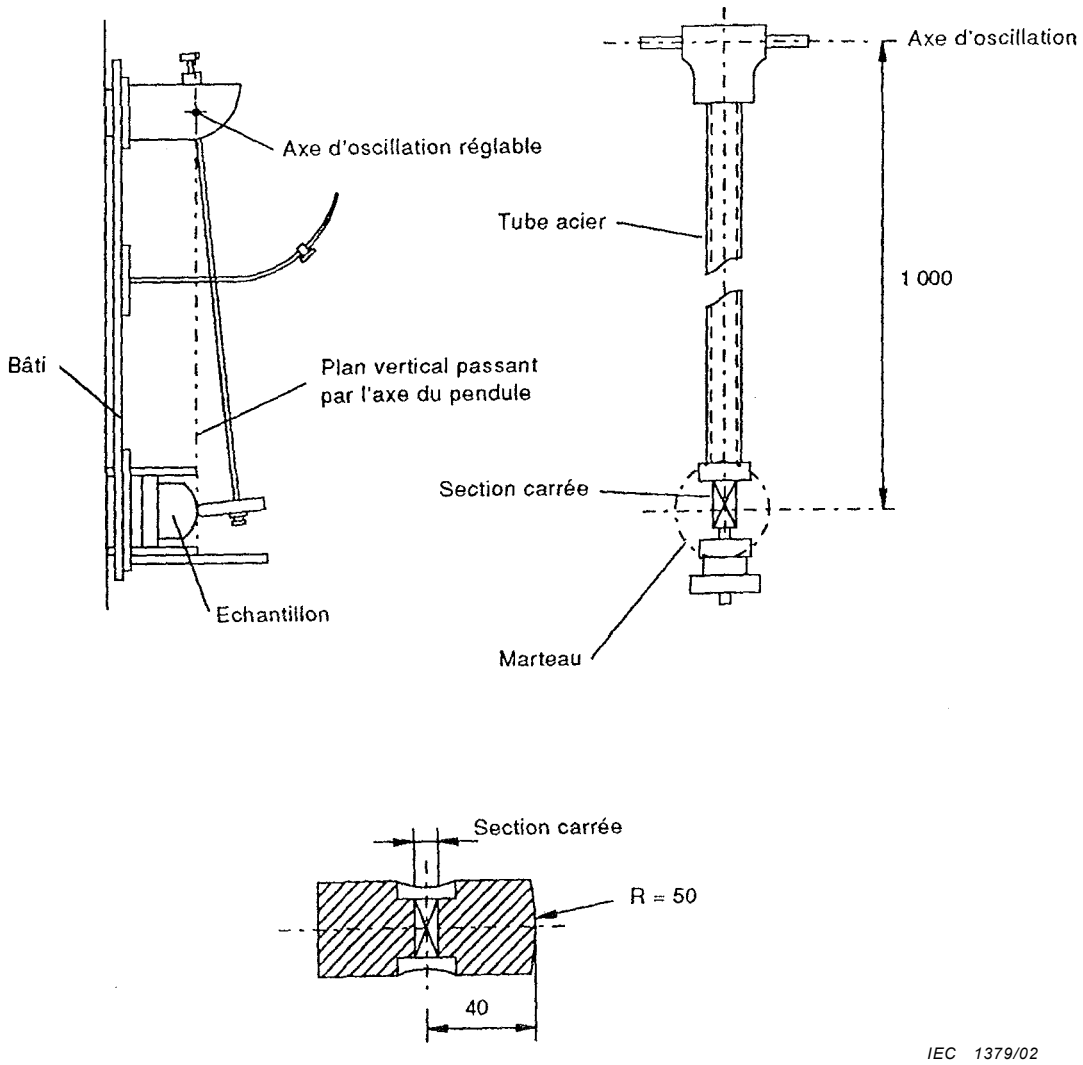
– at the top, a device having an oscillation axis, the length of which is adjustable and in which the pendulum can only move in a vertical plane perpendicular to the support face of the structure;
– at its lower end, an arrangement for holding the hammer.

The length of the tube is sufficient to allow the distance between axis of oscillation and of the hammer mounted on the arm to be 1 m (see figure D.1).

The cover to be tested shall therefore be located relative to the hammer, such that the point of impact coincides with the point where the trajectory of the hammer meets the vertical plane through the axis of oscillation. This plane also coincides with the outline of the test piece, if its surface is flat or with the tangent plane at the point of impact if the surface is curved.

The blows to which the test material is submitted are defined by the mass of the hammer and the height of fall, i.e. the vertical distance separating the striker's initial position and its point of impact.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.



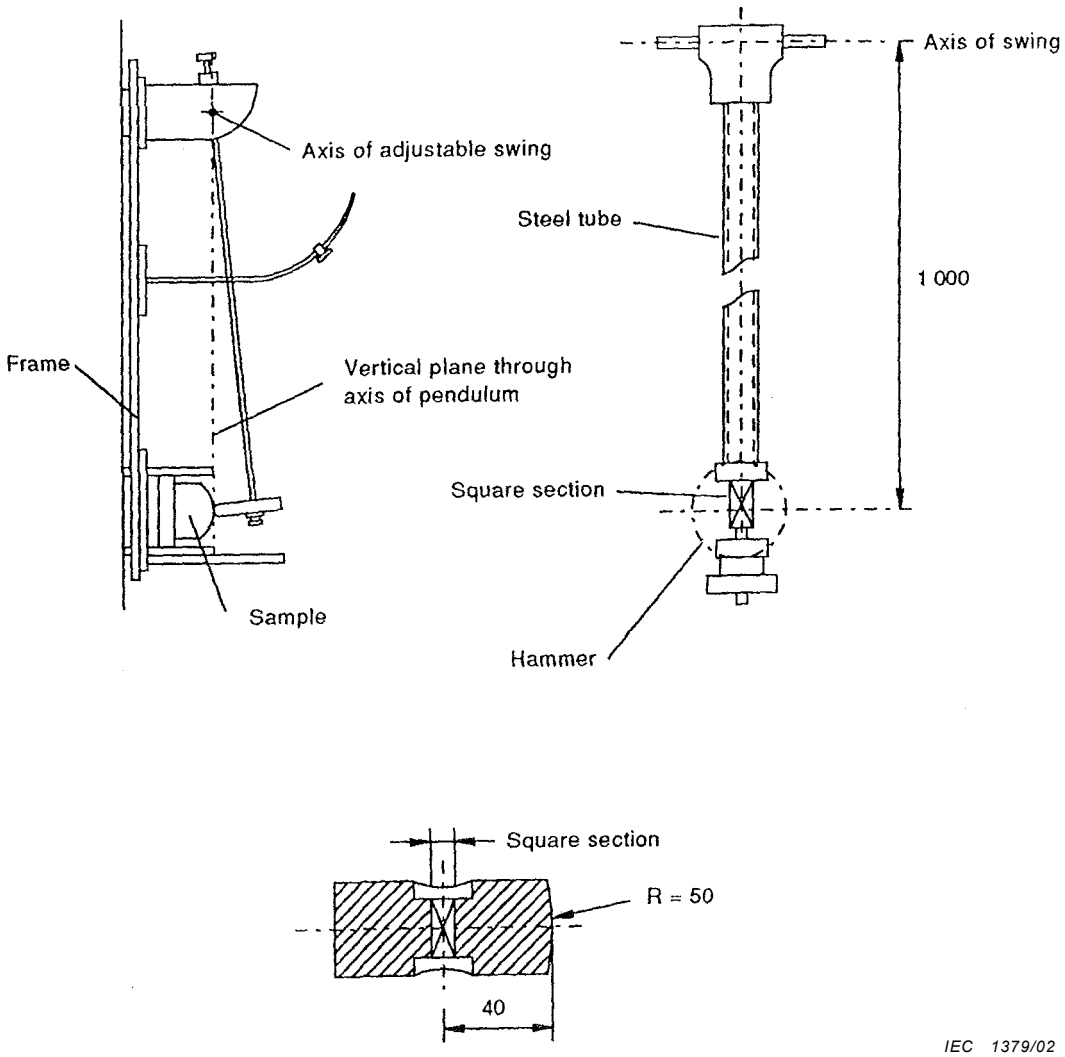
Les dimensions non indiquées sont déterminées en fonction de la masse du marteau.

Caractéristiques du marteau:

– dureté Rockwell 100 HRB

Figure D.1 – Pendule pour essai de choc

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.



Dimensions not shown are determined by the mass of the hammer.

Hammer characteristics:

– Rockwell hardness 100 HRB

Figure D.1 – Shock test pendulum

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

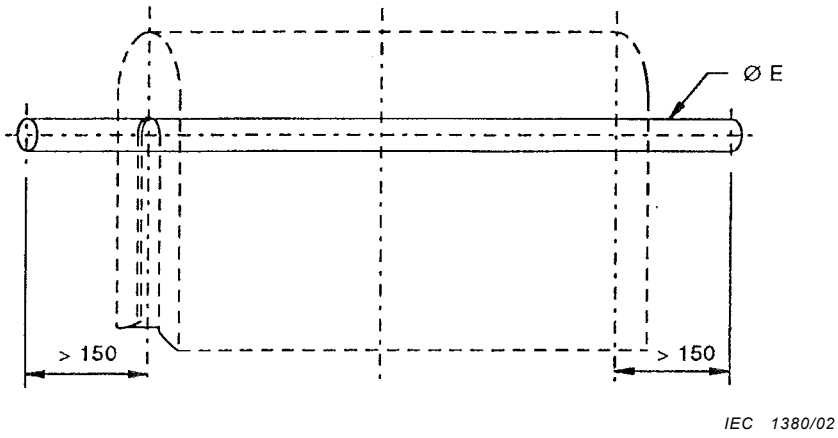
Annexe E
(normative)

Electrodes de potentiel pour protecteurs de pièces sous tension et positionnement mécanique des protecteurs

Généralités

Les électrodes définies dans cette annexe doivent être de métal inoxydable.

Tous les angles vifs doivent être arrondis de façon que le rayon de courbure soit de 1 mm ± 0,5 mm.



Dimensions en millimètres

Figure E.1 – Electrode pour protecteur de conducteur

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

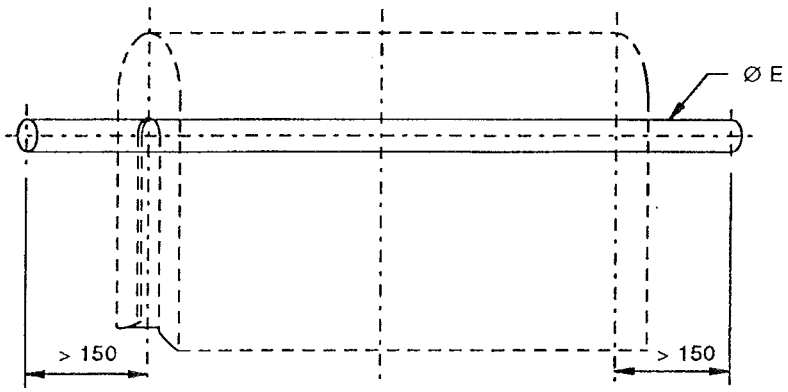
Annex E
(normative)

Potential electrodes for covers protecting live parts and mechanical positioning of covers

General

The electrodes defined in this annex shall be made with stainless metal.

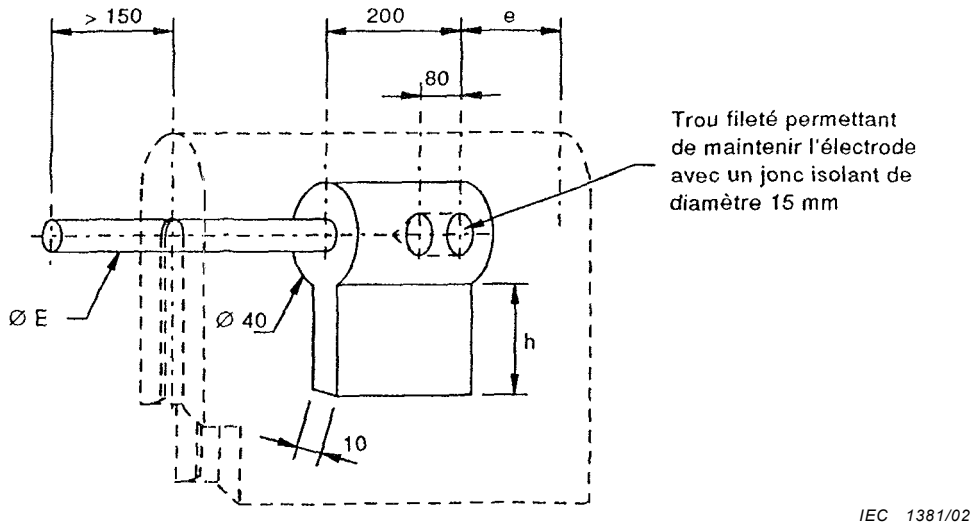
All the edges shall be rounded so that the radius curvature is 1 mm ± 0,5 mm.



Dimensions in millimetres

Figure E.1 – Electrode for conductor cover

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.



Les côtes «e» et «h» mentionnées sur les figures sont déterminées de la façon suivante:

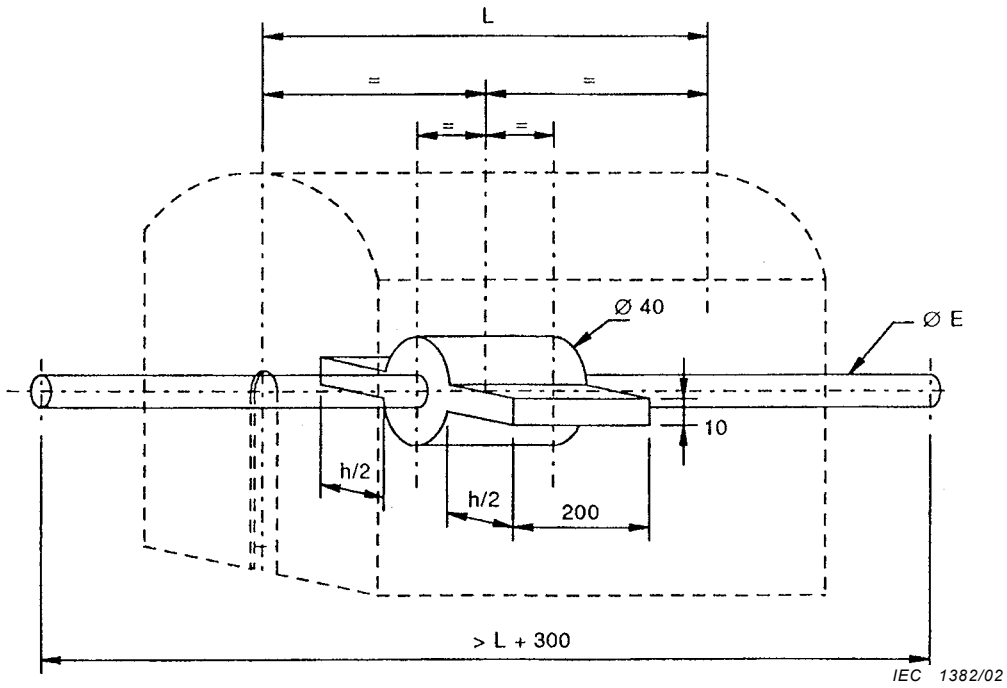
$e = 80 \times (C + 1)$

$h = 40 \times (C + 1)$

où e et h sont en millimètres et C correspond au nombre qui spécifie la classe.

Dimensions en millimètres

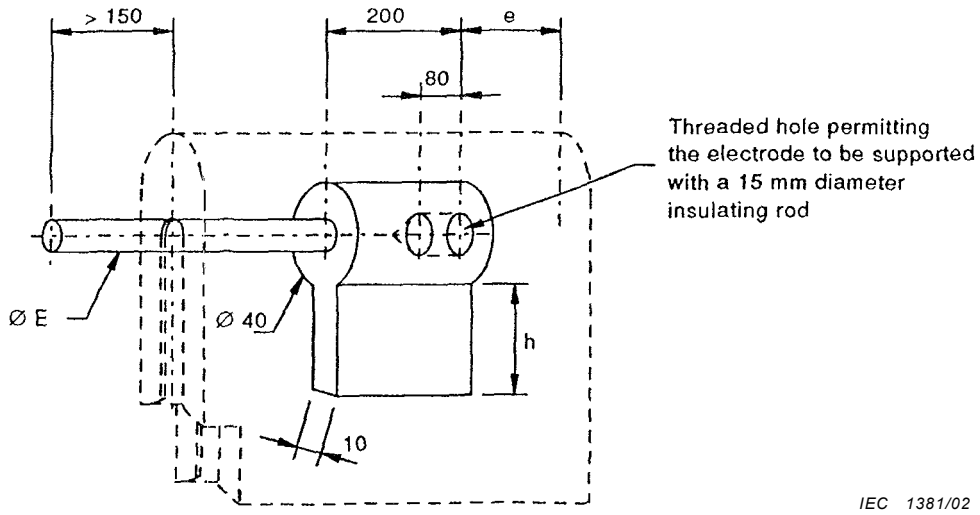
Figure E.2 – Electrode pour protecteur de chaîne d'ancrage



Dimensions en millimètres

Figure E.3 – Electrode pour protecteur d'isolateur rigide

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.



Dimensons "e" and "h" mentioned in the figures shall be determined as follows:

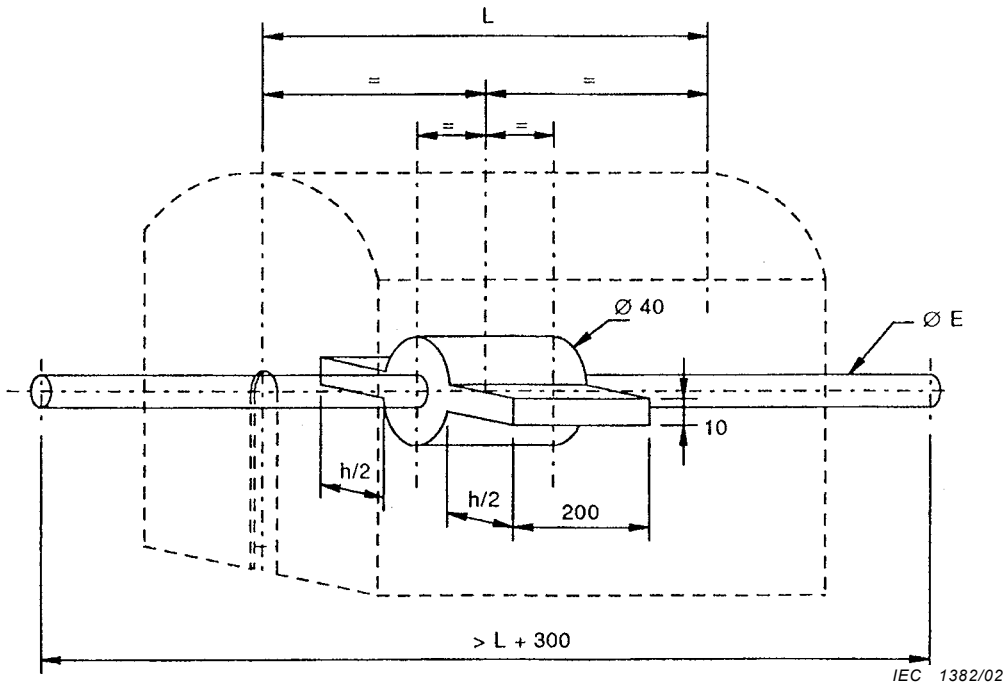
$e = 80 \times (C + 1)$

$h = 40 \times (C + 1)$

with e and h in millimetres and C equal to the number specifying the class.

Dimensions in millimetres

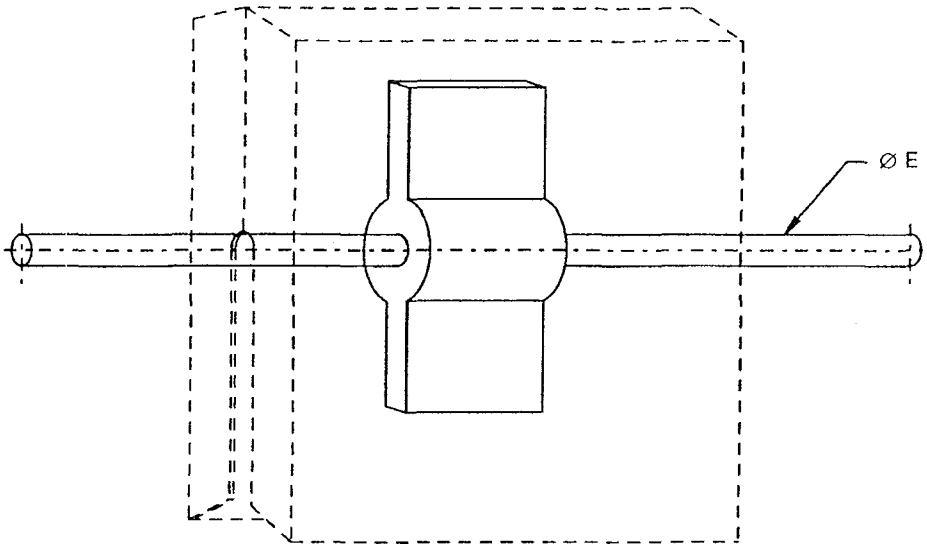
Figure E.2 – Electrode for tension (dead-end assembly) cover



Dimensions in millimetres

Figure E.3 – Electrode for pin type insulator cover

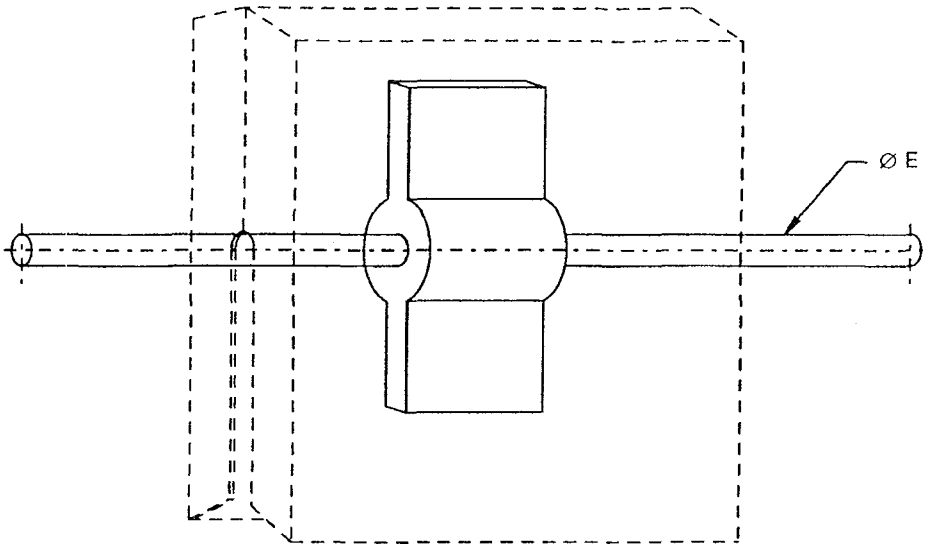
LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.



NOTE Cette électrode a les mêmes caractéristiques que celles indiquées à la figure E.3.

Figure E.4 – Electrode pour protecteur d'alignement

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.



NOTE This electrode has the same characteristics as those indicated in figure E.3.

Figure E.4 – Electrode for suspension cover

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

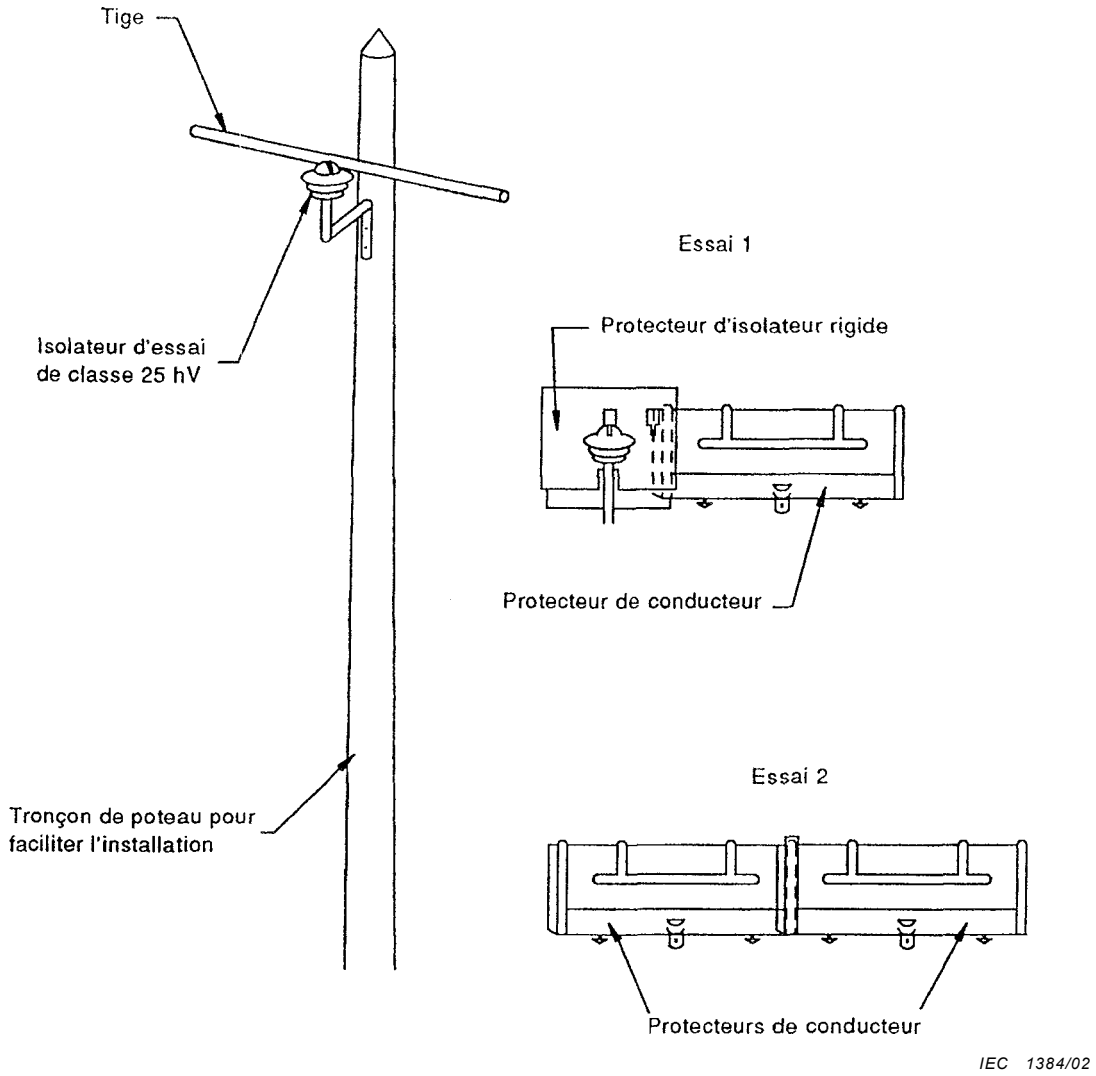


Figure E.5 – Exemple de montage d'essai

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

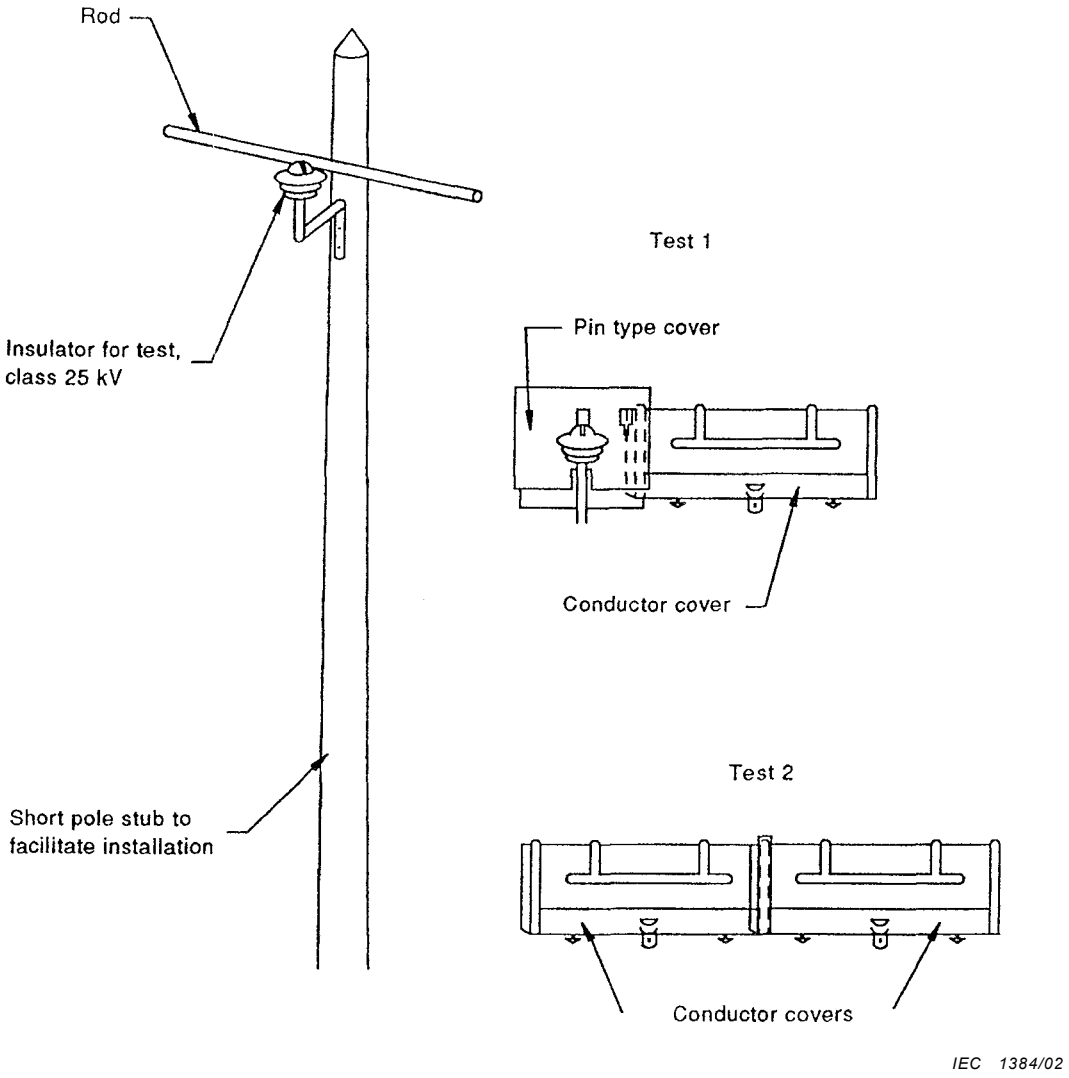


Figure E.5 – Example of test arrangement

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annexe F
(normative)

Procédure d'échantillonnage

F.1 Généralités

La procédure d'échantillonnage est basée sur l'ISO 2859-1.

Chaque lot comporte des protecteurs de même classe, même type et même catégorie.

Chaque lot se conforme au nombre d'individus indiqué dans le tableau en F.3.1. Après un essai destructif il est nécessaire de fournir des individus supplémentaires.

Les protecteurs ayant subi les essais avec succès peuvent être réutilisés.

F.2 Classification des défauts

La nature des défauts en fonction des différents essais sur prélèvement est indiquée ci-après:

Essai	Paragraphe	Nature des défauts
Mécanique à basse température	6.3.1	Majeur: empreinte de plus de 5 mm de diamètre ou signe de cassure
Mise en place	6.3.2	Majeur: installation et dépose difficile
Diélectrique à fréquence industrielle	6.4.3	Majeur: manifestation excessive audible ou visible
Propriétés spéciales (essais mécaniques)	7.2 et 7.3	Majeur: voir 6.3.1 et 6.3.2

F.3 Plans d'échantillonnage

Niveau d'inspection: niveaux spéciaux S3 et S4.

F.3.1 Plan pour défauts majeurs

Niveau de qualité acceptable: 4

Effectif du lot	Effectif de l'échantillon	Nombre toléré de défauts	Nombre rédhibitoire de défauts
2 à 90	3	0	1
91 à 3 200	13	1	2

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annex F
(normative)

Sampling procedure

F.1 General

The sampling procedure is based on ISO 2859-1.

Each lot consists of covers of the same class, type and category.

Each lot conforms with the number of units indicated in table F.3.1. After a destructive test it is necessary to provide additional units.

Covers having passed the tests can be re-used.

F.2 Classification of defects

The nature of the defect according to the various sampling tests is indicated as follows:

Test	Subclause	Nature of defect
Mechanical at low temperature	6.3.1	Major: dent having a diameter greater than 5 mm or evidence of fracture
Positioning	6.3.2	Major: installation and removal difficult
Dielectric at power frequency	6.4.3	Major: excessive audible or visible phenomenon
Special properties (mechanical tests)	7.2 and 7.3	Major: see 6.3.1 and 6.3.2

F.3 Sampling plans

Inspection level: special levels S3 and S4.

F.3.1 Plan for major defects

Acceptable quality level: 4

Lot size	Sample size	Number of defects for acceptance	Number of defects for rejection
2 to 90	3	0	1
91 to 3 200	13	1	2

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annexe G
(informative)

Guide pour le choix de la classe des protecteurs

La tension maximale d'utilisation pour chaque classe de protecteur est celle donnée par le tableau G.1.

Tableau G.1 – Tension maximale d'utilisation (conditions sèches)

Classe	Tension alternative kV eff.
0	1
1	7,5
2	17
3	26,5
4	36
5	46

La tension maximale d'utilisation est la valeur assignée de la tension alternative efficace de l'équipement de protection, indiquant la tension nominale maximale du réseau sur lequel on peut travailler en sécurité.

Pour les réseaux polyphasés, la tension nominale du réseau est la tension entre phases.

Pour les réseaux monophasés, la tension nominale du réseau est la tension phase-terre.

Dans le cas de réseau en étoile à neutre mis à la terre, si dans le champ opératoire il n'existe aucune possibilité d'exposition à une tension entre deux phases par suite de l'isolation, de la séparation, ou des deux à la fois, des conducteurs et matériels électriques du réseau, la tension phase-terre peut être considérée comme la tension nominale.

Pour les protecteurs utilisés dans des conditions humides (catégorie P), la classe donnée pour ces protecteurs peut devoir être choisie plus élevée que celle donnée dans le tableau G.1 en fonction des résultats de l'essai diélectrique sous pluie.

NOTE 1 Pour une classe donnée la tension spécifiée dans l'essai de tenue (B) a une valeur basée sur un coefficient de surtension égal à 3 par rapport à la tension maximale d'utilisation phase-terre.

NOTE 2 En vue d'assurer une isolation entre deux phases il existe deux possibilités, soit utiliser un seul protecteur placé sur une phase, soit utiliser deux protecteurs placés sur les deux phases. Ces deux protecteurs peuvent être d'une classe plus faible que celle du protecteur unique correspondant à la tension maximale d'utilisation entre phases.

NOTE 3 L'utilisateur peut décider d'employer une classe de protecteurs différente de celle recommandée dans le tableau G.1 en fonction de l'exposition, par exemple dans le cas de réseaux ayant des caractéristiques particulières ou si les protecteurs sont utilisés pour éviter seulement le risque de court-circuit et non pas le risque d'électrisation.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annex G
(informative)

Guidelines for the selection of the class of covers

The maximum use voltage recommended for each class of cover is designated in table G.1.

Table G.1 – Maximum use voltage designation (dry conditions)

Class	A.C. voltage kV r.m.s.
0	1
1	7,5
2	17
3	26,5
4	36
5	46

The maximum use voltage is the a.c. voltage (r.m.s.) rating of the protective equipment that designates the maximum nominal voltage of the energized system that may be safely worked.

On multiphase circuits, the nominal voltage is equal to the phase-phase voltage.

On single-phase circuits, the nominal voltage is the phase-earth voltage.

On an earthed, neutral star circuit (grounded wye), if there is no multiphase exposure in the working area because electrical conductors and equipment are insulated, or isolated, or both, the phase-earth voltage can be considered to be the nominal voltage.

For covers used under humid conditions (category P), the class given for these covers may have to be chosen higher than the class given in table G.1 depending on the results of the dielectric humidity test.

NOTE 1 For a given class the specified voltage in the withstand test (B) has a value based on 3 p.u. of the maximum phase-earth use voltage.

NOTE 2 To provide insulation between two phases, there are two possibilities: either use a single cover placed on one phase, or use two covers placed respectively on each phase. These covers be may one class lower than that of the single cover submitted to the maximum phase-phase use voltage.

NOTE 3 The user may decide to use a different class of cover than that recommended in table G.1, depending on exposure; for example in the case of networks with particular characteristics, or when the covers are used only to avoid the risk of short circuit, and not the risk of electric shock.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annexe H
(informative)

Recommandations pour l'utilisation

Les indications ci-dessous ne sont données que comme conseils pour l'entretien, l'inspection, les vérifications et l'utilisation des protecteurs après l'achat.

H.1 Stockage

Il convient de prendre soin de ne pas comprimer les protecteurs, de ne pas les stocker à proximité de canalisations de vapeurs, de radiateurs ou d'autres sources de chaleur artificielle, de ne pas les exposer à l'action directe du soleil, d'une lumière artificielle ou d'une source d'ozone.

H.2 Examen avant utilisation

Avant chaque utilisation, il y a lieu d'inspecter et de nettoyer chaque protecteur. Il convient que les surfaces (intérieure et extérieure) soient propres et ne présentent aucune coupure ni trou d'épingle.

Il peut être prescrit que la surface soit nettoyée avec un chiffon siliconé. Une inspection des dispositifs de positionnement et de verrouillage devrait être effectuée.

H.3 Température

Il est recommandé d'utiliser les protecteurs normaux dans des zones ayant des températures ambiantes allant de –25 °C à +55 °C, les protecteurs de catégorie C avec des températures ambiantes de –40 °C à +55 °C et les protecteurs de catégorie W avec des températures ambiantes de –10 °C à +70 °C.

H.4 Inspection périodique et contrôle électrique

Aucun protecteur, même ceux qui sont stockés en magasin, ne devrait être utilisé sans avoir été essayé dans une période maximale de 12 mois.

Les essais consisteront en un examen visuel puis en l'essai diélectrique individuel de série décrit en 6.4.3.

Seul un examen visuel sera effectué pour les protecteurs de classe 0.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annex H
(informative)

Recommendations for in-service care

The following is given only as guidance for the maintenance, inspection, re-test and use of covers after purchase.

H.1 Storage

Care should be taken to ensure that the covers are not subjected to compression, stored in close proximity to steam pipes, radiators or other sources of artificial heat, or stored in direct sunlight, artificial light or a source of ozone.

H.2 Examination before use

Before use, each cover should be inspected and cleaned. The surfaces (inner and outer) should be clean and free from cuts and pinholes.

When necessary, the surface should be cleaned with a siliconed cloth. An inspection of positioning and latching devices should be performed.

H.3 Temperature

It is recommended to use standard covers in areas of ambient temperature ranging from –25 °C to +55 °C; category C covers for ambient temperature ranging from –40 °C to +55 °C; and category W covers for ambient temperature ranging from –10 °C to +70 °C.

H.4 Periodic inspection and electrical re-testing

No covers, even those held in storage, should be used, unless they have been tested within a maximum period of 12 months.

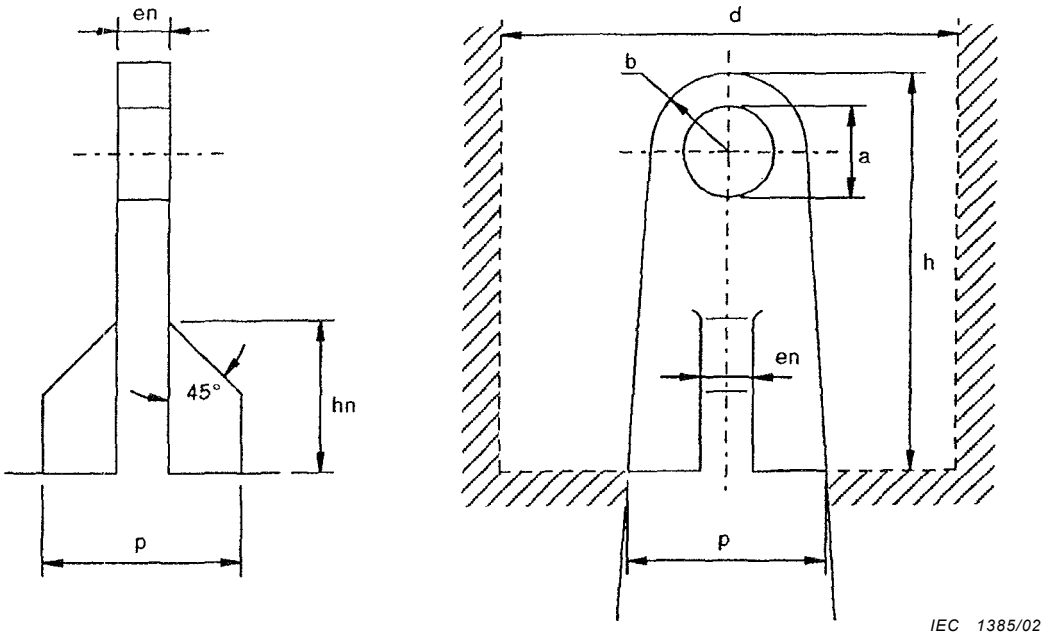
The tests should consist of a visual inspection, and then a routine dielectric test, as described in 6.4.3.

Only a visual inspection will be performed for class 0 covers.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annexe J
(informative)

Exemple de patte de préhension



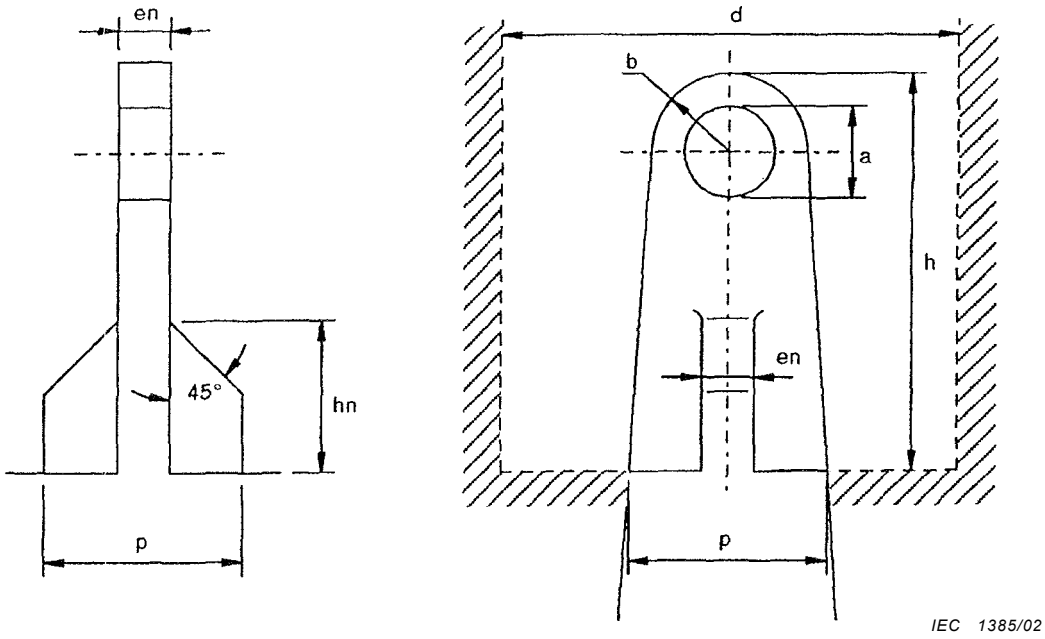
a est le diamètre intérieur de l'anneau
b est le rayon extérieur de l'anneau
h est la hauteur de la patte
p est la largeur de l'embase
en est l'épaisseur des nervures
hn est la hauteur des nervures orthogonales
d est le diamètre minimal de la zone dégagée

Figure J.1 – Patte de préhension

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annex J
(informative)

Example of handling adapter



a is the inner diameter of the ring
b is the outer radius of the ring
h is the height of the handling adapter
p is the width of the base
en is the thickness of flanges
hn is the height of orthogonal flanges
d is the minimum diameter of clearance

Figure J.1 – Handling adapter

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annexe K
(informative)

Essais de réception

K.1 Généralités

Ces essais peuvent être effectués sur chaque unité (essais individuels de série) ou quelques échantillons seulement (essais sur prélèvement).

Si un client indique dans sa spécification que le protecteur doit seulement répondre à la présente norme, les essais de réception sont ceux (à la fois individuels de série et de série sur prélèvement) qui sont spécifiés dans cette norme.

Le client peut demander des essais complémentaires, ou bien modifier l'importance du prélèvement, mais il doit alors le préciser clairement dans sa spécification.

Par exemple, le client peut demander des essais mécaniques complémentaires sur les dispositifs de positionnement et de verrouillage, comme indiqué en K.2.

Le client peut désirer assister aux essais, y envoyer un témoin, ou simplement faire confiance aux essais effectués par le fabricant. Il peut également spécifier que les essais soient effectués dans un laboratoire indépendant de son choix, ou même dans ses propres laboratoires.

Enfin, le client peut demander des essais complémentaires ou augmenter l'importance des prélèvements quand il s'adresse à un nouveau fabricant, soit parce qu'il a déjà eu des problèmes avec un fabricant particulier, soit parce que son achat se rapporte à un nouveau produit ou à un nouveau procédé de fabrication.

K.2 Essais mécaniques sur les dispositifs de positionnement et de verrouillage

Il convient que la procédure d'essai soit déterminée par accord entre le fabricant et le client.

Un exemple d'essais concernant un protecteur de conducteur est donné ci-après.

Des essais doivent être effectués pour s'assurer qu'aucun défaut ne peut apparaître lors du positionnement. La force d'essai (traction ou flexion) doit être de 150 N, appliquée pendant 1 min (un exemple est donné sur la figure K.1).

Il convient que des essais soient effectués pour s'assurer qu'aucun défaut ne peut se produire quand le protecteur est en place, si quelque chose ou quelqu'un provoque un effort de compression sur celui-ci. La force d'essai (compression) doit être de 500 N, appliquée pendant 1 min (un exemple est donné sur les figures K.2 et K.3).

NOTE Si ces essais sont requis, il convient qu'ils soient effectués avant l'essai spécifié en 6.4.3.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annex K
(informative)

Acceptance tests

K.1 General

These tests may be carried out on each unit (routine test) or on a sampling of the units (sampling tests).

If a customer indicates in his specification that the cover should meet this standard only, the acceptance tests are those (both routine and sampling) which are specified in this standard.

The customer may ask for additional tests or modify the sampling size but must include this in his own specification.

For example, the customer may ask for additional mechanical tests on handling and latching devices, as indicated, K.2.

The customer may wish to witness tests, or have someone witness them, or simply accept the results of tests peformed by the manufacturer. He may also specify that the tests should be performed in an independent laboratory of his choice, or even in his own laboratories.

Further, the customer may specify additional tests, or larger sampling sizes, when purchasing from a new manufacturer because of problems experienced with a particular manufacturer, or when a new product or new design is purchased.

K.2 Mechanical tests for handling and latching devices

The test procedure should be determined by agreement between the manufacturer and the customer. An example of a test relating to a conductor cover is given hereafter.

Tests shall be carried out to ensure that no failure occurs when positioning.

The testing force (tensile or bending) shall be 150 N applied for 1 min (an example is given in figure K.1).

Tests should be carried out to ensure that no failure occurs, when the cover is in place when something or somebody causes a compression force on it. The testing force (compression) shall be 500 N applied for 1 min (an example is given in figures K.2 and K.3).

NOTE If these tests are required they should be carried out before the test specified in 6.4.3.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

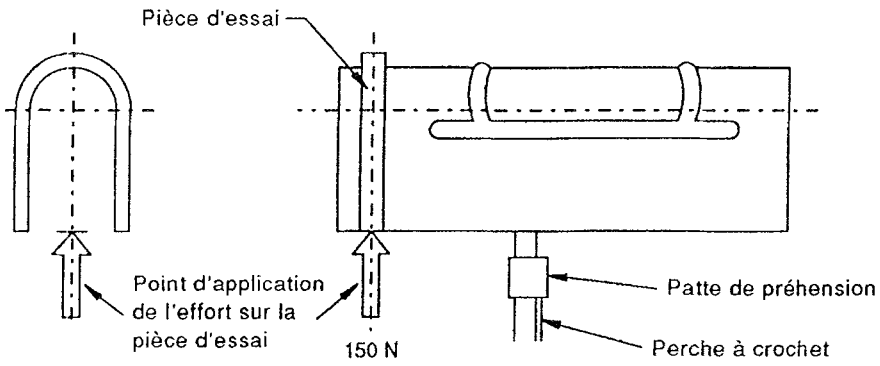


Figure K.1 – Essai mécanique de la patte de préhension et de l'emboîtement

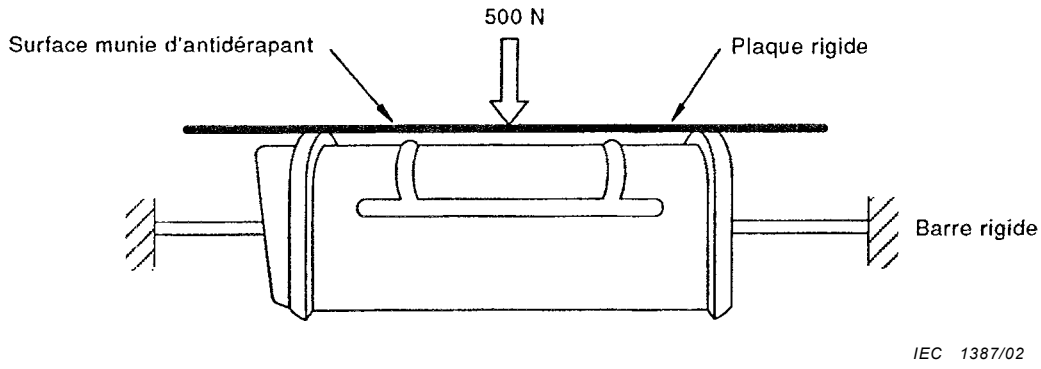


Figure K.2 – Essai de tenue mécanique; effort vertical

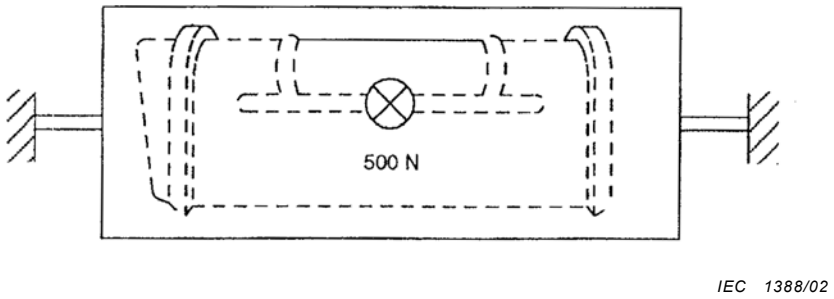


Figure K.3 – Essai de tenue mécanique; effort latéral

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

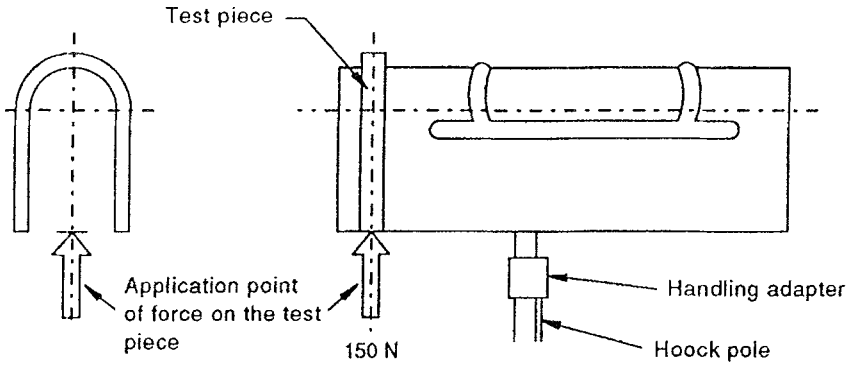


Figure K.1 – Mechanical test of handling adapter and assembly end

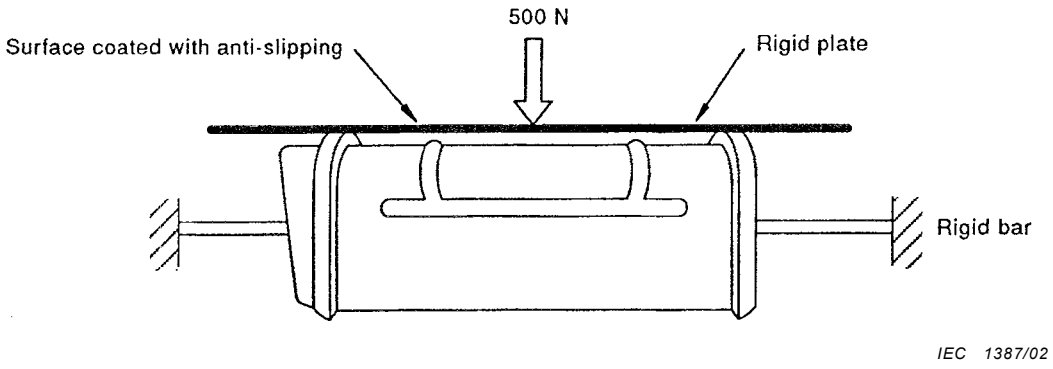


Figure K.2 – Mechanical withstand test; vertical load

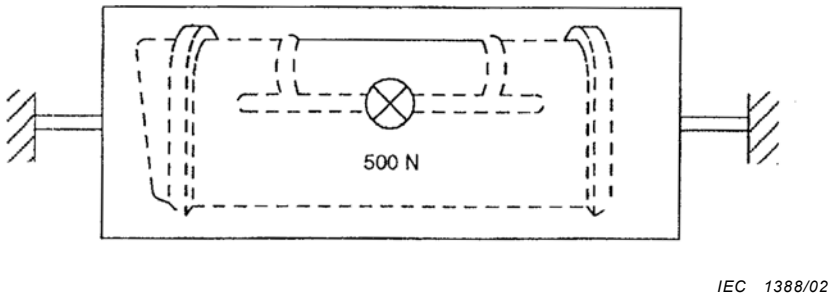


Figure K.3 – Mechanical withstand test; side load

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

ISBN 2-8318-6388-0

ICS 13.260; 29.060.99

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND