

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60439-5**

Deuxième édition  
Second edition  
2006-06

---

---

**Ensembles d'appareillage à basse tension –**

**Partie 5:  
Règles particulières pour les ensembles  
pour réseaux de distribution publics**

**Low-voltage switchgear and  
controlgear assemblies –**

**Part 5:  
Particular requirements for assemblies  
for power distribution in public networks**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60439-5:2006

## 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](http://www.iec.ch))**
- **Catalogue des publications de la CEI**

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

- **IEC Just Published**

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

- **Service clients**

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

Email: [custserv@iec.ch](mailto: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](http://www.iec.ch))**
- **Catalogue of IEC publications**

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 On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

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

- **Customer Service Centre**

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

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60439-5**

Deuxième édition  
Second edition  
2006-06

---

---

**Ensembles d'appareillage à basse tension –**

**Partie 5:  
Règles particulières pour les ensembles  
pour réseaux de distribution publics**

**Low-voltage switchgear and  
controlgear assemblies –**

**Part 5:  
Particular requirements for assemblies  
for power distribution in public networks**

© IEC 2006 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**U**

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	4
1 Généralités.....	8
2 Définitions .....	10
3 Classification des ENSEMBLES .....	14
4 Caractéristiques électriques des ENSEMBLES .....	16
5 Renseignements à donner sur l'ENSEMBLE .....	16
6 Conditions d'emploi .....	16
7 Dispositions constructives .....	18
8 Exigences concernant les essais .....	24
Annex A (normative) Section minimale et maximale des conducteurs en cuivre et en aluminium, convenant aux raccordements.....	56

## CONTENTS

FOREWORD .....	5
1 General .....	9
2 Definitions .....	11
3 Classification of ASSEMBLIES .....	15
4 Electrical characteristics of ASSEMBLIES .....	17
5 Information to be given regarding the ASSEMBLY .....	17
6 Service conditions .....	17
7 Design and construction .....	19
8 Test specifications .....	25
 Annex A (normative) Minimum and maximum cross-section of copper and aluminium conductors, suitable for connection .....	 57

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION –**

**Partie 5: Règles particulières pour les ensembles  
pour réseaux de distribution publics**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60439-5 a été établie par le sous-comité 17D de la CEI: Ensembles d'appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition (1996) et son amendement 1 (1998). Elle constitue une révision technique en raison de l'inclusion des tableaux de distribution par câbles pour poste (SCDB). Le titre a, de ce fait, été modifié.

Le texte de cette norme est basé sur les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17D/334/FDIS	17D/335/RVD

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

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES –****Part 5: Particular requirements for assemblies  
for power distribution in public networks**

## FOREWORD

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

International Standard IEC 60439-5 has been prepared by subcommittee 17D: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

This second edition cancels and replaces the first edition (1996) and its amendment 1 (1998). It constitutes a technical revision due to the inclusion of substation cable distribution boards (SCDBs). The title has therefore been amended.

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

FDIS	Report on voting
17D/334/FDIS	17D/335/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Puisque la présente publication doit être lue conjointement avec la CEI 60439-1 (1999), la numérotation de ses articles et paragraphes correspond à celle de cette publication. Les articles de la présente norme complètent, modifient ou remplacent les articles correspondants de la CEI 60439-1.

Lorsque cette norme ne comporte pas d'article ou de paragraphe correspondant, l'article ou le paragraphe de la norme principale s'applique sans modification.

Les articles, paragraphes, figures et tableaux ajoutés à ceux de la Partie 1 sont numérotés à partir de 101.

La série CEI 60439 comprend les parties suivantes, sous le titre général *Ensembles d'appareillage à basse tension*:

- Partie 1: Ensembles de série et ensembles dérivés de série
- Partie 2: Règles particulières pour les canalisations préfabriquées
- Partie 3: Règles particulières pour ensembles d'appareillage BT destinés à être installés en des lieux accessibles à des personnes non qualifiées pendant leur utilisation - Tableaux de répartition
- Partie 4: Règles particulières pour ensembles de chantier (EC)
- Partie 5: Règles particulières pour les ensembles pour réseaux de distribution publics

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «<http://webstore.iec.ch>» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

In view of the fact that this publication should be read in conjunction with IEC 60439-1 (1999), the numbering of its clauses and subclauses correspond with the latter. The clauses of this standard supplement, modify or replace clauses in IEC 60439-1.

Where there is no corresponding clause or subclause in this standard, the clause or subclause of the main document applies without modification.

Clauses, subclauses, figures and tables which are additional to those in Part 1 are numbered starting from 101.

The IEC 60439 series contains the following parts, under the general title *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies*:

- Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies
- Part 2: Particular requirements for busbar trunking systems (busways)
- Part 3: Particular requirements for low-voltage switchgear and controlgear assemblies intended to be installed in places where unskilled persons have access for their use – Distribution boards
- Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS)
- Part 5: Particular requirements for assemblies for power distribution in public networks

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

## ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

### Partie 5: Règles particulières pour les ensembles pour réseaux de distribution publics

#### 1 Généralités

##### 1.1 Domaine d'application et objet

*Remplacement:*

Sauf indication contraire ci-après, les tableaux de distribution par câbles pour poste (SCDB) et les ensembles d'appareillage pour réseaux de distribution (ERD) doivent être conformes à toutes les exigences de la CEI 60439-1 (1999), ainsi qu'aux règles particulières fixées dans la présente publication.

Cette norme fournit les exigences complémentaires pour les tableaux de distribution par câbles pour poste (SCDB) et les ensembles d'appareillage pour réseaux de distribution (ERD), qui sont des ENSEMBLES de série (ES) fixes. Ils sont utilisés pour la distribution de l'énergie électrique dans des systèmes triphasés. Les ENSEMBLES ouverts ne sont pas couverts par cette norme.

Les composants, tels que les fusibles et les appareils de connexion conformes à d'autres normes, doivent également répondre aux exigences complémentaires de cette norme.

L'objet de cette norme est d'indiquer les définitions, les conditions d'emploi, les dispositions constructives, les caractéristiques techniques et les essais pour les tableaux de distribution par câbles pour poste (SCDB) et les ensembles d'appareillage fixes pour réseaux de distribution (ERD). Des niveaux d'essais et de performance supérieurs peuvent être exigés pour des réseaux particuliers, par exemple pour des réseaux comportant des connexions maillées.

NOTE 1 Si un ERD comporte des équipements complémentaires (par exemple des compteurs), de telle sorte que sa fonction principale en est considérablement modifiée, d'autres normes peuvent alors être appliquées selon accord entre utilisateur et fabricant (voir 7.6).

NOTE 2 Si les pratiques et règlements locaux le permettent, un tableau de distribution par câbles pour poste (SCDB) ou un ERD selon cette norme peut être utilisé sur des réseaux autres que publics.

Les SCDB sont adaptés à une installation dans des emplacements accessibles pour utilisation uniquement par des personnes qualifiées; cependant des types extérieurs peuvent être installés dans des endroits susceptibles d'être accessibles au public.

Les SCDB sont raccordés aux bornes basse tension des transformateurs de distribution au moyen de barres, de tiges ou de câbles de raccordement.

Les ERD sont prévus pour une installation extérieure dans des emplacements accessibles au public et où seules les personnes qualifiées ont accès pour utilisation.

##### 1.2 Références normatives

*Le paragraphe de la Partie 1 s'applique avec les additions suivantes:*

CEI 60068-2-11:1981, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

## LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES –

### Part 5: Particular requirements for assemblies for power distribution in public networks

#### 1 General

##### 1.1 Scope and object

###### *Replacement:*

Substation cable distribution boards (SCDBs) and cable distribution cabinets (CDCs) for power distribution in networks shall comply with all the requirements of IEC 60439-1 (1999) if not otherwise indicated hereinafter and shall also comply with the particular requirements contained in this publication.

This standard gives supplementary requirements for substation cable distribution boards (SCDBs) and cable distribution cabinets (CDCs), which are stationary, type-tested assemblies (TTA). They are used for the distribution of electrical energy in three-phase systems. Open-type ASSEMBLY are not covered by this standard.

Individual components, such as fuses and switching devices that comply with other standards, shall also comply with the supplementary requirements of this standard.

The object of this standard is to state the definitions and to specify the service conditions, construction requirements, technical characteristics and tests for SCDBs and CDCs. Higher performance and test levels may be required for particular networks, for example, those with meshed connections.

NOTE 1 If a CDC is equipped with additional equipment (for example meters), in such a way that the main function is changed considerably, then other standards may also apply as agreed between user and manufacturer (see 7.6).

NOTE 2 Where local regulations and practices permit, an SCDB or CDC according to this standard may be used in other than public networks.

SCDBs are suitable for installation in places where only skilled persons have access for their use; however, outdoor types may be installed in situations which may be accessible to the public.

SCDBs are connected to the low voltage terminals of distribution transformers by means of connecting bars, rods or cables.

CDCs are for outdoor installation in places which are accessible to the public, and where only skilled persons have access for their use.

##### 1.2 Normative references

*This subclause of Part 1 applies with the following additions:*

IEC 60068-2-11:1981, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ka: Salt mist*

CEI 60068-2-30:2005, *Essais d'environnement – Partie 2-30: Essais – Essai Db: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 h)*

CEI 60238:2004, *Douilles à vis Edison pour lampes*

CEI 60269-1:1998, *Fusibles basse tension – Partie 1: Règles générales*

CEI 60439-1:1999, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 1: Ensembles de série et ensembles dérivés de série*  
Amendement 1 (2004)

CEI 60446:1999, *Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces homme-machines, le marquage et l'identification – Identification des conducteurs par des couleurs ou par des repères numériques*

CEI 60529:2001, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 60695-11-10:1999, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-10: Flammes d'essai – Méthodes d'essai horizontale et verticale à la flamme de 50 W*

ISO 3231:1993, *Peintures et vernis – Détermination de la résistance aux atmosphères humides contenant du dioxyde de soufre*

ISO 4628-3:2003, *Peintures et vernis – Évaluation de la dégradation des revêtements - Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect - Partie 3: Evaluation du degré d'enrouillement*

ISO 4892-2:1994, *Plastiques – Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire – Partie 2: Sources à arc au xénon*

ISO 6506-1:2005, *Matériaux métalliques – Essai de dureté Brinell – Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 9223:1992, *Corrosion des métaux et alliages – Corrosivité des atmosphères – Classification*

## 2 Définitions

Les définitions de la Partie 1 s'appliquent avec les additions et modifications suivantes:

### 2.1.1.2

#### **ENSEMBLE d'appareillage à basse tension dérivé de série**

##### **EDS**

Ne s'applique pas.

### 2.1.101

#### **ensemble d'appareillage pour réseau de distribution**

##### **ERD**

ENSEMBLE en armoire pour installation extérieure qui, lors de son utilisation, reçoit de l'énergie électrique via des câbles d'un ou plusieurs tableaux de distribution par câbles pour poste (SCDB) et, distribue cette énergie par un ou plusieurs câbles à d'autres matériels

NOTE Ces autres matériels ne sont pas conçus pour consommer de l'énergie électrique (voir Figure 101).

#### 2.1.101.1

##### **ensemble d'appareillage pour réseau de distribution pour fixation au sol**

ensemble d'appareillage pour réseau de distribution destiné à être fixé au niveau du sol sur un socle

NOTE Les entrées de l'armoire pour les conducteurs externes conviennent à des câbles.

IEC 60068-2-30:2005, *Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12+12-hour cycle)*

IEC 60238:2004, *Edison screw lampholders*

IEC 60269-1:1998, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*

IEC 60439-1:1999, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies*  
Amendment 1 (2004)

IEC 60446:1999, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of conductors by colours or numerals*

IEC 60529:2001, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*

IEC 60695-11-10:1999, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

ISO 3231:1993, *Paints and varnishes – Determination of resistance to humid atmospheres containing sulphur dioxide*

ISO 4628-3:2003, *Paints and varnishes – Evaluation of degradation of coatings – Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance – Part 3: Designation of degree of rusting*

ISO 4892-2:1994, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 2: Xenon-arc sources*

ISO 6506-1:2005, *Metallic materials – Brinell hardness test – Part 1: Test method*

ISO 9223:1992, *Corrosion of metals and alloys – Corrosivity of atmosphere – Classification*

## 2 Definitions

*The definitions of Part 1 apply with the following additions and modifications:*

### 2.1.1.2

#### **partially type-tested low-voltage switchgear and controlgear assembly**

##### **PTTA**

Not applicable.

### 2.1.101

#### **cable distribution cabinet**

##### **CDC**

cubicle-type ASSEMBLY for outdoor installation which in use receives electrical energy via cables from one or more substation cable distribution boards (SCDBs), and distributes that energy through one or more cables to other equipment

NOTE This other equipment is not intended to consume electrical energy (see Figure 101).

### 2.1.101.1

#### **ground-mounted cable distribution cabinet**

cable distribution cabinet for installation at ground level on a foundation

NOTE The cabinet entries for external conductors are suitable for cables.

### **2.1.101.2**

#### **ensemble d'appareillage pour réseau de distribution pour montage sur poteau**

ensemble d'appareillage pour réseau de distribution destiné à être installé sur un poteau, sur lequel un transformateur est habituellement monté, dans les réseaux aériens

NOTE Les entrées de l'armoire pour les conducteurs externes conviennent à des câbles ou à des conducteurs de lignes aériennes isolés.

### **2.1.101.3**

#### **ensemble d'appareillage pour réseau de distribution pour montage en saillie sur mur**

ensemble d'appareillage pour réseau de distribution destiné à être installé sur la surface d'un mur

NOTE Les entrées de l'armoire pour les conducteurs externes conviennent à des câbles.

### **2.1.101.4**

#### **ensemble d'appareillage pour réseau de distribution encastrable**

ensemble d'appareillage pour réseau de distribution destiné à être installé dans un encastrement de mur

NOTE 1 Un ERD n'est pas prévu pour supporter la partie de mur située au-dessus de l'ERD.

NOTE 2 Les entrées de l'armoire pour les conducteurs externes conviennent à des câbles.

### **2.1.102**

#### **tableau de distribution par câbles pour poste**

##### **SCDB**

ENSEMBLE pour raccordement direct à un ou plusieurs transformateurs de distribution, incorporant un ou plusieurs circuits d'entrée (sectionneur, interrupteur sectionneur, disjoncteur, etc.) qui sont raccordés via des jeux de barres à une ou plusieurs unités fonctionnelles sortantes (fusibles sectionneurs, fusibles interrupteurs sectionneurs, disjoncteurs, etc.) de manière à fournir une protection pour les circuits de départ, et comme moyen de d'isoler et de contrôler ceux-ci

NOTE Un SCDB est installé, mis en fonctionnement et entretenu uniquement par des personnes qualifiées.

#### **2.1.102.1**

##### **SCDB – intérieur**

##### **SCDB-I**

tableau de distribution par câbles pour poste (SCDB) pour installation intérieure, comprenant toutes les parties structurelles nécessaires pour supporter les jeux de barres, les unités fonctionnelles et autres dispositifs auxiliaires, nécessaires pour réaliser l'ENSEMBLE

#### **2.1.102.2**

##### **SCDB – connecté par câbles à l'extérieur**

##### **SCDB-CCO**

tableau en armoire de distribution par câbles pour poste (SCDB) pour installation extérieure qui est monté et raccordé indépendamment au transformateur de distribution au moyen de câbles

##### **2.1.102.2.1**

##### **SCDB-CCO – pour fixation au sol**

SCDB-CCO convenant à une installation extérieure au niveau du sol ou un niveau légèrement au-dessus, dans un endroit pouvant être accessible au public

##### **2.1.102.2.2**

##### **SCDB-CCO – pour montage sur poteau**

SCDB-CCO convenant à une installation extérieure au-dessus du niveau du sol sur un poteau

**2.1.101.2****pole-mounted cable distribution cabinet**

cable distribution cabinet for installation on a pole, on which a transformer is normally mounted, in an aerial network

NOTE The cabinet entries for external conductors are suitable for cables or insulated overhead line conductors.

**2.1.101.3****wall-mounted surface type cable distribution cabinet**

cable distribution cabinet for installation on the surface of a wall

NOTE The cabinet entries for external conductors are suitable for cable.

**2.1.101.4****wall-mounted recessed type cable distribution cabinet**

cable distribution cabinet for installation into a recess in a wall

NOTE 1 A CDC is not designed to support the portion of the wall above the CDC.

NOTE 2 The cabinet entries for external conductors are suitable for cables.

**2.1.102****substation cable distribution board****SCDB**

an ASSEMBLY for direct connection to one or more distribution transformers, incorporating one or more incoming circuits (disconnecter, switch disconnecter, circuit breaker, etc.) that are connected via busbars to one or more outgoing functional units (fuse disconnectors, fuse switch disconnectors, circuit breakers, etc.) so as to provide protection for, and a means of isolating and controlling, the outgoing circuits.

NOTE An SCDB is installed, operated and maintained solely by skilled persons.

**2.1.102.1****SCDB – indoor****SCDB-I**

substation cable distribution board (SCDB) for installation indoors, including all structural parts necessary to support busbars, functional units and other ancillary devices, necessary to complete the ASSEMBLY

**2.1.102.2****SCDB – outdoor cable connected****SCDB-CCO**

cubicle type substation cable distribution board (SCDB) for outdoor installation which is independently mounted and connected to the distribution transformer by means of cables

**2.1.102.2.1****SCDB-CCO – ground mounted**

SCDB-CCO suitable for outdoor installation at or slightly above ground level in a situation which may be accessible to the public

**2.1.102.2.2****SCDB-CCO – pole mounted**

SCDB-CCO suitable for outdoor installation above ground level on a pole

### **2.1.102.3**

#### **SCDB – extérieur pour montage sur transformateur SCDB-TMO**

tableau en armoire de distribution par câbles pour poste (SCDB) pour installation extérieure, qui convient pour la fixation à la bride basse tension d'un transformateur de distribution

#### **2.1.102.3.1**

##### **SCDB-TMO – pour fixation au sol**

SCDB-TMO qui convient pour la fixation à la bride basse tension d'un transformateur de distribution pour fixation au sol

#### **2.1.102.3.2**

##### **SCDB-TMO – pour montage sur poteau**

SCDB-TMO qui convient pour la fixation à la bride basse tension d'un transformateur de distribution pour montage sur poteau

## **2.2**

### **Unités de construction des ENSEMBLES**

#### **2.2.1**

##### **colonne**

Ne s'applique pas.

#### **2.2.2**

##### **élément de colonne**

Ne s'applique pas.

## **2.3**

### **Présentation extérieure des ENSEMBLES**

#### **2.3.1**

##### **ENSEMBLE ouvert**

Ne s'applique pas.

#### **2.3.3.3**

##### **ENSEMBLE en pupitre**

Ne s'applique pas.

#### **2.3.4**

##### **Canalisation préfabriquée**

Ne s'applique pas.

## **2.5**

### **Conditions d'installation des ENSEMBLES**

#### **2.5.4**

##### **ENSEMBLE déplaçable**

Non applicable.

## **3 Classification des ENSEMBLES**

*Le troisième tiret n'est pas applicable.*

**2.1.102.3****SCDB – outdoor transformer mounted****SCDB-TMO**

cubicle type substation cable distribution board (SCDB) for outdoor installation, which is suitable for fixing to the low voltage flange of a distribution transformer

**2.1.102.3.1****SCDB-TMO – ground mounted**

SCDB-TMO which is suitable for fixing to the low voltage flange of a ground mounted distribution transformer

**2.1.102.3.2****SCDB-TMO – pole mounted**

SCDB-TMO which is suitable for fixing to the low voltage flange of a pole mounted distribution transformer

**2.2****constructional units of ASSEMBLIES****2.2.1****section**

Not applicable.

**2.2.2****sub-section**

Not applicable.

**2.3****External design of ASSEMBLIES****2.3.1****Open-type ASSEMBLY**

Not applicable.

**2.3.3.3****desk-type ASSEMBLY**

Not applicable.

**2.3.4****busbar trunking system****busway**

Not applicable.

**2.5****conditions of installation of ASSEMBLIES****2.5.4****movable ASSEMBLY**

Not applicable

**3 Classification of ASSEMBLIES**

*The third dash is not applicable.*

## 4 Caractéristiques électriques des ENSEMBLES

### 4.101 Courant assigné (d'un SCDB ou ERD)

Le courant assigné d'un SCDB ou ERD est celui défini par le fabricant comme étant le courant assigné du circuit d'entrée. S'il y a plus d'un circuit d'entrée, le courant assigné de ce SCDB ou ERD est soit la somme arithmétique des courants assignés de tous les circuits d'entrée qui peuvent être utilisés simultanément, soit le courant assigné du jeu de barres principal, selon la valeur la plus faible. Ce courant doit passer sans que l'échauffement des parties individuelles ne dépasse les limites spécifiées en 7.3 lors des essais de 8.2.1.

## 5 Renseignements à donner sur l'ENSEMBLE

### 5.1 Plaques signalétiques

r) Ne s'applique pas

*Addition:*

u) courant assigné d'un ENSEMBLE tel que défini en 4.101.

Les plaques signalétiques peuvent être placées à l'intérieur des enveloppes de l'ENSEMBLE à condition que leur place prévue assure une bonne lisibilité et visibilité lorsque la porte est ouverte ou le capot est enlevé.

NOTE D'autres informations peuvent être incluses selon accord entre l'utilisateur et le fabricant.

### 5.2 Repérage

*Ajouter à la fin du paragraphe:*

Il doit être possible d'identifier chaque unité fonctionnelle d'une manière clairement visible.

Dans le cas de porte-élément de remplacement amovibles qui sont spécifiques à un mode de fusible, une étiquette doit être placée sur le porte-élément de remplacement ainsi que sur le socle pour éviter l'échange incorrect du porte-élément de remplacement.

## 6 Conditions d'emploi

### 6.2.8 *Addition:*

NOTE L'exposition aux vibrations de la circulation est une condition normale d'emploi pour les SCDB et ERD pour fixation au sol.

### 6.2.9 Installation dans des conditions telles que le courant admissible ou le pouvoir de coupure sont affectés

*Addition:*

NOTE L'encastrement dans un mur n'est pas considéré comme une condition spéciale pour un ERD.

#### 6.2.101 Exposition à de fortes chutes de neige et à des congères

Dans le cas d'installations dans des régions où se produisent de fortes chutes de neige et des congères qui nécessitent un déneigement, selon accord entre fabricant et utilisateur, on peut considérer le climat arctique comme une condition normale; néanmoins, la limite de température inférieure de -25 °C peut être appliquée (voir 8.2.101.2.2).

## 4 Electrical characteristics of ASSEMBLIES

### 4.101 Rated current (of SCDB or CDC)

The rated current of an SCDB or CDC is that stated by the manufacturer as the rated current of the incoming circuit. If there is more than one incoming circuit, the rated current of that SCDB or CDC is either the arithmetic sum of the rated currents of all incoming circuits that are intended to be used simultaneously or the rated current of the main phase busbars, whichever is the lower value. This current shall be carried without the temperature rise of the individuals part exceeding the limits specified in 7.3 when tested according to 8.2.1.

## 5 Information to be given regarding the ASSEMBLY

### 5.1 Nameplates

r) Not applicable

*Addition:*

u) rated current of an ASSEMBLY as defined in 4.101 .

Nameplates may be placed inside enclosures of the ASSEMBLY provided their intended place ensures good legibility and visibility when the door is open or the cover is removed.

NOTE Further information may be included by agreement between the user and the manufacturer.

### 5.2 Markings

*Add at the end of the subclause:*

It shall be possible to identify each functional unit in a clearly visible manner.

In the case of removable fuse-carriers which are specific to a fuseway, a label shall be placed on the fuse-carrier as well as on the fuse base, to avoid incorrect interchanging of the fuse-carrier.

## 6 Service conditions

### 6.2.8 *Addition:*

NOTE Exposure to traffic vibration is a normal service condition for ground mounted SCDBs and CDCs.

### 6.2.9 Installation in such a manner that the current-carrying capacity or breaking capacity is affected

*Addition:*

NOTE Recessing into a wall is not considered to be a special condition for a CDC.

#### 6.2.101 Exposure to heavy snowfall and snowdrift

For installations in regions where heavy snowfalls and snowdrift occur, which necessitate snow clearance by ploughing, subject to agreement between manufacturer and user, an arctic climate can be considered a normal condition; however, the lower temperature limit of  $-25^{\circ}\text{C}$  may be applied (see 8.2.101.2.2).

## 7 Dispositions constructives

### 7.1.1 Généralités

*Remplacer la deuxième phrase du premier alinéa:*

Les matériaux isolants utilisés pour les enveloppes, les écrans et autres pièces isolantes doivent avoir une résistance à la chaleur et des propriétés retardant les flammes conformément à 8.2.102.

*Ajouter à la fin du second alinéa:*

Les matériaux des revêtements doivent être soumis à accord entre utilisateur et fabricant et doivent avoir l'efficacité nécessaire pour satisfaire aux essais de 8.2.103.

*Ajouter à la fin du troisième alinéa:*

Les propriétés mécaniques d'un SCDB-CCO, SCDB-TMO et ERD doivent être conformes à 8.2.101.

Les parties du SCDB-CCO et de l'ERD prévus pour être encastrés dans le sol doivent supporter les contraintes qui leur sont imposées pendant l'installation et en usage normal (voir 8.2.101.6).

*Ajouter les nouveaux alinéas suivants à la fin du paragraphe:*

Sauf dans le cas d'un ENSEMBLE fournissant une protection par isolation totale, le châssis ou l'enveloppe de l'ENSEMBLE doit incorporer une borne de terre adaptée d'une taille appropriée pour fournir un raccordement pour un conducteur de protection externe.

Pour un ENSEMBLE prévu pour alimenter des câbles de lignes aériennes, les unités de départ doivent être conçues de telle manière qu'un ou des câbles fixés puissent être mis à la terre à la borne ou aux bornes.

#### 7.1.1.101 Repérage d'un ERD comme obstacle au dégagement de la neige

Si un ERD est prévu pour être fixé au sol en climat arctique selon 6.1.1.2, ou à la demande de l'utilisateur, il doit être possible de le signaler comme obstacle au dégagement de la neige. Des fixations doivent être prévues, solidaires de l'ERD, pour disposer des perches de repérage et il doit être possible de les installer et de les régler de l'extérieur de l'ERD. Les fixations doivent être réalisées de manière à assurer que les fixations ou les perches de repérage céderont à un effort mécanique avant que la force transmise à l'enveloppe de l'ERD atteigne la valeur qui entraînerait une détérioration des degrés de protection (code IP).

#### 7.1.1.102 Facilité de fonctionnement et maintenance

Toutes les parties de l'ENSEMBLE doivent, autant que possible en pratique, être facilement accessibles et remplaçables sans démontage excessif. Les conditions d'interchangeabilité des parties de l'ENSEMBLE peuvent être soumises à un accord entre l'utilisateur et le fabricant.

La conception doit être telle que les câbles puissent être facilement raccordés par l'avant.

Lorsqu'un SCDB ne comporte pas de dispositif de mesure incorporé, il doit être possible, en utilisant un instrument portable, de mesurer facilement et en toute sécurité les tensions dans toutes les phases des unités d'arrivée et des deux côtés de tous les appareils de coupure de courant et/ou appareils de connexion des unités de départ, également le courant dans une phase de toutes les unités de départ. Pendant cette opération, toutes les parties actives du

## 7 Design and construction

### 7.1.1 General

*Replace the second sentence of the first paragraph:*

The insulating materials used for enclosures, barriers and other insulating parts shall have a resistance to thermal stress and flame retardant properties in accordance with 8.2.102.

*Add at the end of the second paragraph:*

The materials of coatings shall be subject to agreement between user and manufacturer and shall be sufficient to pass the appropriate tests of 8.2.103.

*Add at the end of the third paragraph:*

The mechanical properties of a SCDB-CCO, SCDB-TMO and CDC shall comply with 8.2.101.

Parts of the SCDB-CCO and CDC intended to be embedded in the ground shall withstand the stresses imposed on them during installation and normal service (see 8.2.101.6).

*Add the following paragraphs at the end of the subclause:*

Except in the case of an ASSEMBLY providing protection by total insulation, the frame or enclosure of the ASSEMBLY shall incorporate a suitable earth terminal of an appropriate size to provide a connection for an external protective conductor.

For an ASSEMBLY which is expected to feed overhead cable lines, outgoing units shall be designed in such a way that an attached cable(s) can be earthed at the termination(s).

#### 7.1.1.101 Marking of CDC as an obstacle to snow clearance

Where a ground mounted CDC is suitable for use in an arctic climate in accordance with 6.1.1.2 or alternatively, if required by the user, it shall be possible to mark it as an obstacle to snow clearance. Holders shall be provided, attached to the CDC, to accommodate marking rods and it shall be possible to install and make adjustments to the position of the marking rod from outside the CDC. The holders shall be constructed in a manner which ensures that the holder or marking rod will give way to a mechanical force before the transmitted force to the CDC enclosure reaches the value which would adversely affect the degree of protections (IP code).

#### 7.1.1.102 Ease of operation and maintenance

All parts of the ASSEMBLY shall, as far as practicable, be readily accessible and replaceable without excessive dismantling. The conditions for interchangeability of parts of the ASSEMBLY may be subject to an agreement between the user and the manufacturer.

The design shall be such that the cables can be readily connected from the front.

When an SCDB does not have a means of measurement incorporated, it shall be possible, by the use of a portable instrument, to readily and safely measure voltages in all phases of incoming units and on both sides of all current breaking and/or switch devices of outgoing units, also the current in one phase of all outgoing units. During this operation all live parts of

SCDB doivent être suffisamment protégées pour conserver le degré de protection exigé conformément à 7.2.1.5. Des instructions concernant la procédure à adopter doivent être fournies par le fabricant.

Si l'ENSEMBLE est prévu pour être raccordé à une puissance de réserve active, par exemple un générateur de réserve, le dispositif de raccordement de l'appareillage de connexion doit être conçu de sorte que la connexion puisse être faite avec les parties actives dont le degré de protection est de IP 10 conformément à la CEI 60529.

Des dispositifs de verrouillage doivent être fournis sur tous les ENSEMBLES prévus pour une installation à l'extérieur afin de sécuriser la ou les portes et empêcher un accès non autorisé. Les fixations de tous les capots, etc., qui sont amovibles pour les opérations d'installation ou d'entretien doivent être seulement accessibles lorsque la ou les portes sont ouvertes.

### 7.1.3 Bornes pour conducteurs extérieurs

#### 7.1.3.2 Remplacer les alinéas 1 et 2 par les alinéas suivants:

En l'absence d'un accord particulier entre le fabricant et l'utilisateur, les bornes doivent être susceptibles de recevoir les câbles à âme en cuivre ou en aluminium de la plus petite à la plus grande section correspondant au courant assigné approprié (voir le Tableau A.1 de la présente norme).

Les terminaisons pour les circuits de départ doivent être situées de sorte qu'un espacement approprié soit prévu et pour faciliter la terminaison des conducteurs de phase d'un câble quel que soit leur pas.

Si l'utilisateur le spécifie, le circuit d'arrivée doit convenir pour la connexion au moyen de barres nues ou bien isolées.

7.1.3.5 Ne s'applique pas.

#### 7.1.3.6 Ajouter à la fin du paragraphe:

Selon accord entre le fabricant et l'utilisateur, l'ERD peut être équipé d'ouvertures pour le raccordement temporaire de câbles.

### 7.1.4 Résistance à la chaleur anormale et au feu

#### Remplacer le texte existant:

La chaleur anormale et le feu ne doivent pas altérer les parties en matériau isolant. On doit vérifier l'aptitude de ces parties en réalisant l'essai selon 8.2.102.

## 7.2 Enveloppe et degré de protection

### 7.2.1.3 Remplacer le texte existant:

Si un ERD est entièrement installé conformément aux instructions du fabricant, l'enveloppe doit présenter un degré de protection minimal de IP34D suivant la CEI 60529.

7.2.1.6 Ne s'applique pas.

## 7.3 Echauffement

### Ajouter à la fin du paragraphe:

NOTE 2 Si nécessaire pour s'adapter à leurs paramètres particuliers de réseau, les utilisateurs peuvent spécifier des exigences d'essais plus sévères.

the SCDB shall be protected sufficiently to retain the required degree of protection in accordance with 7.2.1.5. Instructions concerning the procedure to be adopted shall be provided by the manufacturer.

If the ASSEMBLY is intended to be connected to a live reserve power, for example a standby generator, the switchgear connecting device shall be designed so that connection can be made with the live parts having a degree of protection of IP 10 according to IEC 60529.

Locking arrangements shall be provided on all ASSEMBLIES intended to be installed outdoors to secure the door(s) and prevent unauthorised access. The fixings of any covers etc. which are removable for installation or maintenance operations shall only be accessible while the door(s) are open.

### **7.1.3 Terminals for external conductors**

#### **7.1.3.2** *Replace paragraphs 1 and 2 by the following paragraphs:*

In the absence of a special agreement between user and manufacturer, terminals shall be capable of accommodating cables having copper or aluminium conductors from the smallest to the largest cross-sectional area corresponding to the appropriate rated current (see Table A.1 of this standard).

The terminations for outgoing circuits shall be located so that adequate spacing is provided and to facilitate terminating the phase conductors of a cable irrespective of their lay.

Where specified by the user the incoming circuit shall be suitable for connection by means of either bare or insulated bars.

**7.1.3.5** Not applicable.

#### **7.1.3.6** *Add at the end of the subclause:*

By agreement between the manufacturer and the user, the CDC may be provided with openings for temporary connection of cables.

### **7.1.4 Resistance to abnormal heat and fire**

*Replace the existing text:*

Abnormal heat and fire shall not adversely affect parts made of insulating material. The suitability of these parts shall be verified by test in accordance with 8.2.102.

## **7.2 Enclosure and degree of protection**

#### **7.2.1.3** *Replace the existing text:*

When a CDC is fully-installed in accordance with the manufacturer's instructions, the enclosure shall have a degree of protection of at least IP34D according to IEC 60529.

**7.2.1.6** Not applicable.

## **7.3 Temperature rise**

*Add at the end of the subclause:*

NOTE 2 Where necessary to suit their particular network parameters, users may specify more onerous test requirements.

## **7.4 Protection contre les chocs électriques**

### **7.4.2 Ajouter la note suivante après le titre:**

NOTE Les ENSEMBLES ouverts ne sont couverts par la présente norme.

*Supprimer le deuxième alinéa.*

#### **7.4.2.2.1 Ajouter à la fin du paragraphe:**

Sauf spécification contraire de l'utilisateur, les ouvertures d'un ERD destinées au raccordement temporaire des câbles doivent avoir un degré de protection de IP23C selon la CEI 60529 quand les câbles temporaires sont raccordés. Voir 7.1.3.6 de la présente norme.

#### **7.4.2.2.3 Ajouter à la fin du point a):**

Un système de verrouillage sûr doit être fourni sur les enveloppes pour installation à l'extérieur pour interdire l'accès aux personnes non autorisées. Les portes, capots et couvercles doivent être conçus de telle manière qu'une fois verrouillés ils ne s'ouvrent pas sous l'effet de tassements de terrain consécutifs modérés ou de vibrations dues à la circulation.

#### **7.4.2.3 Protection au moyen d'obstacles**

Ne s'applique pas.

#### **7.4.3.2.1 Ne s'applique pas.**

### **7.4.5 Passages de service et d'entretien à l'intérieur des ENSEMBLES (voir 2.7.1 et 2.7.2)**

Ne s'applique pas.

## **7.6 Appareils de connexion et constituants installés dans les ENSEMBLES**

### **7.6.1 Choix des appareils de connexion et des constituants**

*Ajouter à la fin du premier alinéa:*

Les fusibles doivent répondre aux règles générales de la CEI 60269-1 ou à celles de la norme nationale correspondante lorsqu'elle est d'usage courant pour cette utilisation.

#### **7.6.1.101 Moyens de mise à la terre et de mise en court-circuit**

Les unités de départ d'un ENSEMBLE doivent être construites de telle sorte qu'elles puissent être mises à la terre ou mises en court-circuit de façon sûre, à l'aide d'un ou de plusieurs dispositifs recommandés par le fabricant, qui assurent la conservation du degré de protection (code IP) indiqué par le fabricant pour toutes les parties de l'ENSEMBLE. Cette exigence ne s'applique pas si elle est susceptible de provoquer un danger lié aux conditions d'utilisation et/ou aux pratiques d'exploitation.

*Remplacement:*

#### **7.6.5.1 Identification des conducteurs des circuits principaux et auxiliaires**

A l'exception des cas mentionnés en 7.6.5.2, la méthode et les repères d'identification des conducteurs, par exemple par disposition, couleurs ou symboles, sur les bornes auxquelles ils sont raccordés ou sur la ou les extrémités des conducteurs eux-mêmes, doivent faire l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fabricant et doivent être conformes aux indications des schémas et dessins de câblage. Lorsqu'ils conviennent, les repères d'identification définis dans la CEI 60446 doivent être utilisés.

## 7.4 Protection against electric shock

### 7.4.2 Protection against direct contact

*Add the following note after the title:*

NOTE Open type ASSEMBLIES are not covered by this standard.

*Delete the second paragraph.*

#### 7.4.2.2.1 *Add at the end of the subclause:*

Unless otherwise stated by the user, openings in a CDC designed for the temporary connection of cables shall have a degree of protection of IP23C according to IEC 60529 when the temporary cables are connected. See 7.1.3.6 of this standard.

#### 7.4.2.2.3 *Add at the end of item a):*

A reliable locking device shall be provided on outdoor enclosures which prevents access by unauthorized persons. Doors, lids and covers shall be so designed that, after they are locked, they do not open due to subsequent moderate ground settlement, nor due to traffic vibrations.

### 7.4.2.3 Protection by obstacles

Not applicable.

#### 7.4.3.2.1 Not applicable.

## 7.4.5 Operating and maintenance gangways within ASSEMBLY (see 2.7.1 and 2.7.2)

Not applicable.

## 7.6 Switching devices and components installed in ASSEMBLY

### 7.6.1 Selection of switching devices and components

*Add at the end of the first paragraph:*

Fuses shall comply with the general requirements of IEC 60269-1 or with the relevant national standard where it is an established practice for such use.

#### 7.6.1.101 Earthing and short-circuiting means

The outgoing units in an ASSEMBLY shall be so constructed that they can be earthed and short-circuited in a secure manner by means of a device(s) recommended by the manufacturer, which ensures the manufacturer's indicated degree of protection (IP code) is maintained for all parts of the assembly. This requirement is not applicable if it could cause a safety hazard arising from the system conditions and/or operational practice.

*Replacement:*

#### 7.6.5.1 Identification of the conductors of the main and auxiliary circuits

With the exception of the cases mentioned in 7.6.5.2, the method and the extent of identification of the conductors, for example by arrangement, colours or symbols, on the terminals to which they are connected or on the end(s) of the conductors themselves, shall be agreed between the user and the manufacturer and it shall be in accordance with the indications on the wiring diagrams and drawings. Where appropriate, the identification according to IEC 60446 shall be applied.

## 8 Exigences concernant les essais

### 8.1 Classification des essais

*Remplacer la note par la nouvelle note suivante:*

NOTE La vérification et les essais à réaliser sur un ENSEMBLE sont énumérés au Tableau 7 de la CEI 60439-1 à la colonne ES et dans les essais complémentaires du Tableau 7 de la présente norme.

*Ajouter après la note:*

Si nécessaire pour s'adapter à leurs paramètres particuliers de réseau, les utilisateurs peuvent spécifier des exigences d'essais plus sévères ou complémentaires.

**Tableau 7 – Liste des vérifications et des essais complémentaires**

*Addition:*

Numéro	Caractéristiques à vérifier	Numéro d'article	Exigence
12	Tenue mécanique	8.2.101	Vérification de:
12.1	Tenue de la structure	8.2.101.1	Vérification de:
12.1.1	Résistance à l'effort statique	8.2.101.1.1	Résistance à l'effort statique – essai de type
12.1.2	Résistance au choc réparti	8.2.101.1.2	Résistance au choc réparti – essai de type
12.1.3	Résistance à l'effort de torsion	8.2.101.1.3	Résistance à la torsion – essai de type
12.2	Résistance aux chocs	8.2.101.2	Vérification de:
12.2.1	Résistance à l'impact	8.2.101.2.1	Résistance à l'impact de la sphère d'acier – essai de type
12.2.2	Résistance à l'impact	8.2.101.2.2	Résistance à l'impact d'une sphère d'acier et à la force d'un corps métallique hémisphérique – essai de type
12.3	Résistance des portes	8.2.101.3	Moment de résistance – essai de type
12.4	Résistance des inserts métalliques	8.2.101.4	Résistance axiale des inserts métalliques – essai de type
12.5	Résistance aux impacts mécaniques d'objets pointus	8.2.101.5	Résistance aux impacts mécaniques d'objets pointus – essai de type
12.6	Essai de résistance mécanique de la base	8.2.101.6	Force à appliquer par l'intermédiaire d'un tube en acier
13	Matériaux isolants, enveloppes et écrans	8.2.102	Vérification de:
13.1	Résistance à la chaleur anormale	8.2.102.1	Contrainte thermique – essai de type
13.2	Vérification du classement au feu	8.2.102.2	Classement au feu – essai de type
13.3	Essai de contrainte thermique à la chaleur sèche	8.2.102.3	Contrainte thermique – essai de type
14	Vérification de la résistance à la corrosion et au vieillissement	8.2.103	Vérification de la résistance à la corrosion et au vieillissement – essai de type
<p>Les essais 2, 3, 4, 7, 12.4 et 13.3 doivent être effectués, en séquence, sur le même échantillon; tous les autres essais peuvent être effectués sur des échantillons différents à la discrétion du fabricant.</p> <p>Les essais 12 et 14 ne s'appliquent pas à un tableau de distribution par câbles pour poste pour installation à l'intérieur (SCDB-I).</p>			

## 8 Test specifications

### 8.1 Classification of tests

*Replace the note by the following new note:*

NOTE Verification and tests to be performed on an ASSEMBLY are listed in Table 7 of IEC 60439-1 under TTA column heading and additional tests in Table 7 of this standard.

*Add after the note:*

Where necessary to suit their particular network parameters, users may specify more onerous or additional test requirements.

**Table 7 – List of additional verifications and tests**

*Addition:*

Number	Characteristic to be checked	Clause number	Requirement
12	Mechanical strength:	8.2.101	Verification of:
12.1	Structural strength	8.2.101.1	Verification of:
12.1.1	Static load withstand	8.2.101.1.1	Static load withstand – type test
12.1.2	Shock load withstand	8.2.101.1.2	Shock load withstand – type test
12.1.3	Torsion stress withstand	8.2.101.1.3	Torsion withstand – type test
12.2	Impact strength	8.2.101.2	Verification of:
12.2.1	Impact force withstand	8.2.101.2.1	Impact resistance to steel ball – type test
12.2.2	Impact force withstand	8.2.101.2.2	Impact resistance to steel ball and force from hemispherical steel body – type test
12.3	Door strength	8.2.101.3	Withstand moment – type test
12.4	Metal insert strength	8.2.101.4	Resistance of metal inserts to axial load – type test
12.5	Resistance to mechanical shock impacts induced by sharp-edged objects	8.2.101.5	Impact resistance to sharp-edged objects – type test
12.6	Test of mechanical strength of the base	8.2.101.6	Resistance to force imparted by steel tube
Number	Characteristic to be checked	Clause number	Requirement
13	Insulating materials, enclosures and barriers:	8.2.102	Verification of:
13.1	Resistance to abnormal heat	8.2.102.1	Thermal stress – type test
13.2	Verification of flammability category	8.2.102.2	Flammability category – type test
13.3	Dry heat thermal stress test	8.2.102.3	Thermal stress – type test
14	Verification of resistance to corrosion and ageing	8.2.103	Verification of resistance to corrosion and ageing – type test
Tests 2, 3, 4, 7, 12.4, and 13.3 shall be conducted, in sequence, on the same sample; all other tests may be conducted on separate samples at the discretion of the manufacturer.			
Tests 12 and 14 do not apply for an indoor substation cable distribution board (SCDB-I).			

### **8.1.1 Essais de type** (voir 8.2)

*Addition:*

- i) vérification de la tenue mécanique (8.2.101);
- j) vérification de la résistance à la chaleur anormale et au feu (8.2.102);
- k) vérification de la résistance à la corrosion et au vieillissement (8.2.103).

## **8.2 Essais de type**

### **8.2.1 Vérification des limites d'échauffement**

#### **8.2.2.1 Généralités**

*Supprimer le dernier alinéa.*

**8.2.1.3.4** Ne s'applique pas.

### **8.2.2 Vérification des propriétés diélectriques**

#### **8.2.2.1 Généralités**

*Addition:*

NOTE Si nécessaire pour s'adapter à leurs paramètres particuliers de réseau, les utilisateurs peuvent spécifier des tensions d'essai supérieures.

### **8.2.3 Vérification de la tenue aux courts-circuits**

#### **8.2.3.2.3 Essai des circuits principaux**

*Ajouter à la fin du paragraphe:*

Pour réaliser ces essais sur l'ENSEMBLE, le courant de court-circuit doit être appliqué à un ou aux circuits d'arrivée. S'il existe plus d'une unité d'arrivée et si chaque unité est alimentée par une source séparée, celles qui sont prévues pour être utilisées en parallèle (trois au maximum) doivent être raccordées en parallèle pour l'essai. Si les circuits d'arrivée sont protégés par des cartouches fusibles, ils doivent alors être équipés de cartouches fusibles du calibre maximum prévu pour l'essai.

NOTE Quand les circuits d'arrivée sont alimentés par la même source, si, par exemple, l'ENSEMBLE fait partie d'une boucle de distribution d'énergie, il convient que deux essais de court-circuit soient effectués au même niveau de courant de court-circuit : un en alimentant les circuits d'arrivée reliés en parallèle, l'autre en alimentant un des circuits d'arrivée.

### **8.2.9 Vérification de la résistance des matériaux isolants à la chaleur anormale et au feu (essai au fil incandescent)**

Ne s'applique pas.

#### **8.2.101 Vérification de la tenue mécanique**

Les essais doivent être réalisés à une température ambiante comprise entre 10 °C et 40 °C.

A l'exception de l'essai de 8.2.101.2.1, un nouvel échantillon d'ENSEMBLE peut être utilisé pour chacun des essais indépendants. Si le même échantillon d'ENSEMBLE est utilisé pour plus d'un essai de 8.2.101, la vérification du deuxième chiffre du degré de protection (code IP) n'est demandée qu'à l'issue de l'ensemble des essais subis par l'échantillon.

### 8.1.1 Type tests (see 8.2)

*Addition:*

- i) verification of mechanical strength (8.2.101);
- j) verification of resistance to abnormal heat and flame (8.2.102);
- k) verification of corrosion and ageing resistance (8.2.103).

## 8.2 Type tests

### 8.2.1 Verification of temperature-rise limits

#### 8.2.1.1 General

*Delete the last paragraph.*

8.2.1.3.4 Not applicable.

### 8.2.2 Verification of dielectric properties

#### 8.2.2.1 General

*Addition:*

NOTE Where necessary to suit their particular network parameters, users may specify higher test voltages

### 8.2.3 Verification of short-circuit withstand strength

#### 8.2.3.2.3 Testing of main circuits

*Add at the end of the subclause:*

For an ASSEMBLY subjected to these tests, the short-circuit current shall be supplied to the incoming circuit(s). Where more than one incoming unit is provided and each unit is supplied by a separate source, those intended to be used in parallel (maximum of three) shall be connected in parallel for the test. If the incoming circuits are protected by fuse-links, then they shall be fitted with fuse-links of the designed maximum rating for the test.

NOTE When the incoming circuits are supplied by the same source, where, for example, the ASSEMBLY is part of an energy distribution loop, two short-circuit tests should be carried out at the same short-circuit current level: one supplying the incoming circuits connected in parallel, the other supplying one of the incoming circuits.

### 8.2.9 Verification of resistance of insulating materials to abnormal heat and fire (glow-wire test)

Not applicable.

#### 8.2.101 Verification of mechanical strength

The tests shall be carried out at an ambient temperature of between 10 °C and 40 °C.

With the exception of the test of 8.2.101.2.1, a new sample ASSEMBLY may be used for each of the independent tests. If the same sample ASSEMBLY is used for more than one test of 8.2.101, the compliance check for the second numeral of the degree of protection (IP code) need only be applied when the tests on that sample have been completed.

Tous les essais doivent être réalisés avec l'ENSEMBLE fixé selon ses conditions normales de service et, quand cela est nécessaire, avec un support complémentaire au niveau normal du sol comme indiqué dans les Figures 104a, 104b, 106a, 106b, et 109.

A l'exception des essais de 8.2.101.3 de la présente norme, la ou les portes de l'ENSEMBLE, le cas échéant, doivent être verrouillées au début de l'essai et le rester pendant la durée de l'essai.

### **8.2.101.1 Vérification de la tenue de la structure**

#### **8.2.101.1.1 Vérification de la résistance à l'effort statique**

a) Les essais suivants doivent être réalisés sur tous les types de SCDB-CCO, SCDB-TMO et ERD à l'exception des types prévus pour encastrement dans un mur:

Essai 1 Une charge régulièrement répartie de 8 500 N/m<sup>2</sup> doit être appliquée pendant 5 min sur le toit de l'enveloppe (voir Figure 102).

Essai 2 Une charge de 1 200 N doit être appliquée successivement pendant 5 min sur les angles supérieurs de la façade et de l'arrière du toit de l'enveloppe (voir Figure 102).

b) L'essai suivant doit être réalisé sur un ERD de type encastrable dans un mur:

Une charge de 60 N doit être appliquée pendant 5 min successivement sur chacun des côtés de l'enveloppe. Le centre de la charge doit être placé à 20 mm du bord du côté en essai et doit être appliqué sur une surface circulaire de 10 mm de diamètre.

La conformité des points a) et b) est vérifiée par le maintien, après l'essai, du degré de protection IP34D, et du bon fonctionnement de la ou des portes et des dispositifs de verrouillage; la conformité est aussi vérifiée par le maintien de distances d'isolement suffisantes pendant la durée des essais et, pour les ENSEMBLES ayant une enveloppe métallique, par l'absence de contact entre les parties actives et l'enveloppe du fait de déformations temporaires ou permanentes.

#### **8.2.101.1.2 Vérification de la résistance au choc réparti**

L'essai doit s'appliquer à tous les SCDB-CCO, SCDB-TMO et ERD de type à fixation au sol.

Un sac conforme à la Figure 103 contenant du sable sec et d'une masse totale de 15 kg doit être suspendu verticalement à un support au-dessus de la face en essai et au moins à 1 m du point le plus haut de l'ENSEMBLE.

Chaque essai doit consister en un choc appliqué à la partie supérieure de chacune des surfaces verticales de l'ENSEMBLE visibles quand l'ENSEMBLE est installé dans sa position normale de service. Des enveloppes différentes peuvent être utilisées pour chacun des essais.

NOTE Si les enveloppes sont de forme cylindrique, il convient que l'essai comporte trois chocs ayant chacun une direction décalée de 120°.

Un essai doit consister à lever l'anneau de levage d'une hauteur de 1 m et à laisser tomber le sac de sable suivant un arc vertical afin de rencontrer à peu près le milieu de la partie supérieure de la face de l'ENSEMBLE en essai (voir Figures 104a et 104b).

La conformité est vérifiée par le maintien du degré de protection IP34D après l'essai, et du bon fonctionnement de la ou des portes et des dispositifs de verrouillage; la conformité est aussi vérifiée par le maintien de distances d'isolement suffisantes pendant la durée des essais et, pour les ENSEMBLES ayant une enveloppe métallique, par l'absence de contact entre les parties actives et l'enveloppe du fait de déformations temporaires ou permanentes.

All tests shall be carried out with the ASSEMBLY fixed at its normal service mounting and where appropriate, added support at normal ground level as indicated in Figures 104a, 104b, 106a, 106b, and 109.

With the exception of the test of 8.2.101.3 of this standard, the door(s) of the ASSEMBLY, if applicable, shall be locked at the commencement of the test and remain locked for the duration of the test.

### **8.2.101.1 Verification of structural strength**

#### **8.2.101.1.1 Verification of resistance to static load**

a) The following tests shall be carried out on all types of SCDB-CCO, SCDB-TMO and CDC except the wall-mounted recessed type:

Test 1 An evenly distributed load of 8 500 N/m<sup>2</sup> shall be applied for 5 min to the roof of the enclosure (see Figure 102).

Test 2 A force of 1 200 N shall be applied for 5 min in turn to the front and back upper edges of the roof of the enclosure (see Figure 102).

b) The following test shall be carried out on the wall-mounted recessed type of CDC:

A load of 60 N shall be applied for 5 min to each sidewall of the enclosure in turn. The centre of the load shall be 20 mm from the edge of the sidewall under test and shall be spread over a circular area of 10 mm diameter.

Compliance for both a) and b) is checked by verification after the test that the degree of protection remains IP34D, and the operation of the door(s) and locking points are not impaired; also by verification that the electrical clearances have remained satisfactory for the duration of the tests and in the case of an ASSEMBLY having metallic enclosure, that no contact between live parts and the enclosure has occurred caused by permanent or temporary distortion.

#### **8.2.101.1.2 Verification of resistance to shock load**

The test shall apply to all ground-mounted types of SCDB-CCO, SCDB-TMO and CDC.

A bag in accordance with Figure 103 containing dry sand and having a total mass of 15 kg shall be hung from an overhead support vertically above the surface under test and at least 1 m above the highest point of the ASSEMBLY.

Each test shall consist of one blow aimed at the upper part of each of the vertical surfaces of the ASSEMBLY which are visible when the ASSEMBLY is installed in its normal service position. Separate enclosures may be used for each of the test blows.

NOTE If the enclosure is of cylindrical form, the test should consist of three blows which should be positioned with an angular displacement of 120°.

A test shall consist of raising the lifting eye through a height of 1 m and allowing the sandbag to fall through a vertical arc to impact the approximate centre of the upper part of the surface of the ASSEMBLY under test (see Figures 104a and 104b).

Compliance is checked by verification after the test that the degree of protection remains IP34D, and the operation of the door(s) and locking points are not impaired; also by verification that the electrical clearances have remained satisfactory for the duration of the tests and, in the case of an ASSEMBLY having a metallic enclosure, that no contact between live parts and the enclosure has occurred caused by permanent or temporary distortion.

Dans le cas d'un ENSEMBLE avec une enveloppe isolante, si les conditions adéquates sont satisfaites, il n'est pas tenu compte de dommages tels que de petites déformations, des fissures superficielles ou des écailles, à condition qu'ils ne soient pas associés à des fissures pouvant gêner le fonctionnement de L'ENSEMBLE.

### **8.2.101.1.3 Vérification de la résistance à la torsion**

L'essai s'applique uniquement aux SCDB-CCO, SCDB-TMO et ERD de type à fixation au sol.

L'essai est réalisé en utilisant un châssis horizontal rotatif, construit en cornières d'acier de 60 mm × 60 mm × 5 mm, ayant des logements verticaux de 100 mm de long aux extrémités des bras. L'ENSEMBLE en essai est fixé rigidement sur son socle et le châssis est placé solidement dessus, de manière que les logements des extrémités des bras du châssis soient en contact avec le toit et les parois de l'ENSEMBLE.

L'ENSEMBLE, porte(s) fermé(e)s, doit recevoir une force de torsion de  $2 \times 1\,000$  N appliquée pendant 30 s comme indiqué aux Figures 105a et 105b.

La conformité est vérifiée en s'assurant que la ou les portes restent fermées pendant la durée de l'essai et que le degré de protection IP34D est conservé une fois l'essai achevé.

### **8.2.101.2 Vérification de la résistance à l'impact**

#### **8.2.101.2.1 Essai applicable aux SCDB-CCO, SCDB-TMO et ERD conçus pour fonctionner à température ambiante comprise entre 40 °C et –25 °C**

L'essai doit être réalisé à l'aide d'un appareil d'essai d'impact pendulaire comportant un tube de 9 mm de diamètre externe et d'au moins 1 m de long. Le pendule doit être disposé de façon à parcourir un arc vertical.

Une sphère d'acier d'une masse de 2 kg est fixée à une extrémité; elle doit être soulevée d'une hauteur de 1 m et relâchée, afin de heurter, en tombant, la surface de l'ENSEMBLE en essai, en développant ainsi une énergie d'impact de 20 J (voir Figures 106a et 106b).

Pour chacun des deux essais détaillés ci-dessous, l'essai doit consister en un choc appliqué au milieu de chacune des surfaces verticales visibles de l'ENSEMBLE quand il est installé dans sa position de service normal. Des enveloppes différentes peuvent être utilisées pour chacun des essais.

NOTE Si les enveloppes sont de forme cylindrique, il convient que l'essai comporte trois chocs ayant chacun une direction décalée de 120°.

L'essai 1 doit être réalisé à une température ambiante de l'air comprise entre 10 °C et 40 °C après que l'ENSEMBLE a été maintenu dans ces températures pendant au moins 12 h.

L'essai 2 doit être effectué à une température ambiante de l'air, entre 10 °C et 40 °C immédiatement après que l'ENSEMBLE a été maintenu à la température de  $-25_{-5}^{+0}$  °C pendant au moins 12 h.

La conformité est vérifiée par le maintien du degré de protection IP34D après l'essai, et du bon fonctionnement de la ou des portes et des dispositifs de verrouillage; la conformité est aussi vérifiée par le maintien de distances d'isolement suffisantes pendant la durée des essais et, pour les ENSEMBLES ayant une enveloppe métallique, par l'absence de contact entre les parties actives et l'enveloppe du fait de déformations temporaires ou permanentes. Dans le cas d'un ENSEMBLE avec une enveloppe isolante, si les conditions adéquates sont satisfaites, il n'est pas tenu compte de dommages tels que de petites déformations, des fissures superficielles ou des écailles, à condition qu'ils ne soient pas associés à des fissures pouvant gêner le fonctionnement de L'ENSEMBLE.

In the case of an ASSEMBLY having an insulating enclosure, if the appropriate conditions are satisfied, then damage such as small dents or small degrees of surface cracking or flaking are disregarded, provided that there are no associated cracks detrimental to the serviceability of the ASSEMBLY.

### **8.2.101.1.3 Verification of resistance to torsional stress**

The test only applies to ground-mounted types of SCDB-CCO, SCDB-TMO and CDCs.

The test is carried out using a horizontally rotatable frame constructed from 60 mm × 60 mm × 5 mm angle iron, having vertical locations 100 mm long at the frame arm's extremities. The ASSEMBLY under test is rigidly fixed at its base and the frame closely fitted over it, so that the end locations of the frame arm are in contact with the roof and walls of the ASSEMBLY.

The ASSEMBLY, with the door(s) closed, shall have a torsional force of  $2 \times 1\,000$  N applied for 30 s as shown in Figures 105a and 105b.

Compliance is checked by verifying that the doors(s) remain closed for the duration of the test and by verification after the test that the degree of protection remains IP34D.

### **8.2.101.2 Verification of impact force withstand**

#### **8.2.101.2.1 Test applicable to SCDB-CCO, SCDB-TMO and CDCs designed for operation at ambient temperatures of between 40 °C and –25 °C**

The test shall be carried out using impact apparatus in the form of a pendulum incorporating a 9 mm external diameter tube at least 1 m long. The pendulum shall be arranged to swing through a vertical arc.

Attached to one end is a solid steel ball of 2 kg mass, which shall be raised through a height of 1 m and allowed to drop and impact the surface of the ASSEMBLY under test, thus providing an impact energy of 20 J (see Figures 106a and 106b).

For each of the two tests detailed below, the test shall consist of one blow aimed at the centre of each of the vertical surfaces of the ASSEMBLY which are visible when it is installed in its normal service position. Separate enclosures may be used for each of the test blows.

NOTE If the enclosure is of cylindrical form, the test should consist of three blows which should be positioned with an angular displacement of 120°.

Test 1 shall be carried out at an ambient air temperature of between 10 °C and 40 °C after the ASSEMBLY has been kept within these temperatures for not less than 12 h.

Test 2 shall be carried out at an ambient air temperature of between 10 °C and 40 °C immediately after the ASSEMBLY has been kept at a temperature of  $-25_{-5}^{+0}$  °C for a period of not less than 12 h.

Compliance is checked by verification after the test that the degree of protection remains IP34D, and the operation of the door(s) and locking points are not impaired; also by verification that the electrical clearances have remained satisfactory for the duration of the tests and in the case of an ASSEMBLY having a metallic enclosure, that no contact between live parts and the enclosure has occurred caused by permanent or temporary distortion. In the case of an ASSEMBLY having an insulating enclosure, if the appropriate conditions are satisfied, then damage such as small dents or small degrees of surface cracking or flaking are disregarded, provided that there are no associated cracks detrimental to the serviceability of the ASSEMBLY.

### 8.2.101.2.2 Essai applicable aux SCDB-CCO, SCDB-TMO et ERD prévus pour fonctionner en climat arctique (voir 6.1.1.2)

Les essais doivent être réalisés à une température ambiante de l'air, entre 10 °C et 40 °C immédiatement après que l'ENSEMBLE a été maintenu à la température de  $-50 \pm 5$  °C pendant au moins 12 h.

L'ordre des essais doit être le suivant:

Les essais 1 et 2 impliquent l'application d'une force de 1 500 N pendant 30 s à une pièce d'essai métallique reliée à la terre, placée sur l'enveloppe aux 10 points considérés comme les plus faibles. La pièce d'essai doit être sphérique ou hémisphérique, d'un rayon de 100 mm  $\pm$  3 mm et d'une dureté de surface de 160 HB suivant l'ISO 6506-1.

L'essai 1 doit être réalisé sur un SCDB-CCO, SCDB-TMO ou ERD vide.

L'essai 2 doit être réalisé sur un ENSEMBLE contenant le matériel donnant les distances d'isolement minimales dans l'enveloppe. L'enveloppe doit être mise à la terre et une tension alternative selon 8.2.2.4 doit être appliquée entre toutes les parties actives reliées entre elles et l'enveloppe pendant la durée de l'essai.

L'essai 3 doit être réalisé sur une enveloppe vide en utilisant l'appareil d'impact décrit en 8.2.101.2.1 de la présente norme mais avec une sphère d'acier ayant une masse d'environ 15 kg. Cette pièce de frappe doit être soulevée d'environ 1 m et relâchée pour frapper la surface de l'ENSEMBLE en essai en développant une énergie d'impact d'environ 150 J (voir Figures 106a et 106b).

L'essai doit être composé d'un choc donné au centre de chacune des surfaces verticales visibles de l'ENSEMBLE une fois installé dans sa position normale de service. Des enveloppes différentes peuvent être utilisées pour chacun des essais.

NOTE 1 Si les enveloppes sont de forme cylindrique, il convient que l'essai comporte trois chocs ayant chacun une direction décalée de 120°.

La conformité à l'essai 1 est vérifiée par la conservation après l'essai du degré de protection IP34D, et le maintien du bon fonctionnement de la ou des portes et des points de fermeture.

La conformité à l'essai 2 est vérifiée par l'absence de perforations et d'amorçages.

La conformité à l'essai 3 est vérifiée par la conservation après l'essai d'un degré de protection IP3X minimal.

NOTE 2 Dans le cas d'installations dans des régions où se produisent de fortes chutes de neige et des congères qui nécessitent un déneigement, selon accord entre utilisateur et fabricant, on peut considérer le climat arctique comme une condition normale; néanmoins, la limite inférieure de -25 °C peut être appliquée.

### 8.2.101.3 Vérification de la tenue mécanique des portes

L'essai s'applique à tous les types de SCDB-CCO, SCDB-TMO et d'ERD qui ont une ou des portes articulées sur un bord vertical de l'enveloppe.

Les essais doivent être effectués avec la ou les portes étant complètement ouvertes et en contact avec les dispositifs de retenue prévus. Une charge de 50 N doit être appliquée sur le bord supérieur de la porte perpendiculairement au plan de la ou des portes et à une distance de 300 mm du bord d'articulation et maintenue pendant 3 s. Sauf si la ou les portes n'ont pas été prévues pour être démontées sans l'aide d'un outil pour entretien ou en fonctionnement, l'essai doit être recommencé avec une charge croissant jusqu'à 450 N (voir Figure 107).

### **8.2.101.2.2 Test applicable to SCDB-CCO, SCDB-TMO and CDCs designed for operation in an arctic climate (see 6.1.1.2)**

The tests shall be carried out at an ambient air temperature between 10 °C and 40 °C immediately after the ASSEMBLY has been kept at a temperature of  $-50^{+0}_{-5}$  °C for a period of not less than 12 h.

The test sequence shall be as follows:

Tests 1 and 2 involve applying a force of 1 500 N for 30 s to an earthed metal test body against the enclosure at the considered 10 weakest points. The test body shall be of spherical or hemispherical shape having a radius of 100 mm  $\pm$  3 mm and a surface hardness of HB 160 according to ISO 6506-1.

Test 1 shall be carried out on an empty SCDB-CCO, SCDB-TMO or CDC.

Test 2 shall be carried out on an ASSEMBLY containing equipment which provides the minimum clearances inside the enclosure. The enclosure shall be earthed and an a.c. voltage in accordance with 8.2.2.4 shall be applied between all live parts connected together and the enclosure for the duration of the test.

Test 3 shall be carried out on an empty enclosure using an impact apparatus as described in 8.2.101.2.1 of this standard but having a solid steel ball with an approximate mass of 15 kg. This striker element shall be raised through a height of approximately 1 m allowed to drop and impact the surface of the ASSEMBLY under test, to provide an impact energy of 150 J (see Figures 106a and 106b).

The test shall consist of one blow aimed at the centre of each of the vertical surfaces of the ASSEMBLY which are visible when it is installed in its normal service position. Separate enclosures may be used for each of the test blows.

NOTE 1 If the enclosure is of cylindrical form, the test should consist of three blows which should be positioned with an angular displacement of 120°.

Compliance for test 1 is checked by verification after the test that the degree of protection remains IP34D, and the operation of the door(s) and locking points are not impaired.

Compliance for test 2 is checked by verification that no puncture or flashover occurs.

Compliance for test 3 is checked by verification after the test that the degree of the protection is at least IP3X.

NOTE 2 For installations in regions where heavy snowfalls and snowdrifts occur, which necessitate snow clearance by ploughing, subject to agreement between user and manufacturer, an arctic climate can be considered a normal condition; however, the lower limit of -25 °C may be applied.

### **8.2.101.3 Verification of mechanical strength of doors**

The test applies to all types of SCDB-CCO, SCDB-TMO and CDC having a door(s) hinged on a vertical edge of the enclosure.

The tests shall be carried out with the door(s) fully open and in contact with the designed restraint. A load of 50 N shall be applied at the top edge of the door perpendicular to the plane of the door(s) and at a distance of 300 mm from the hinged edge and maintained for 3 s. Unless the door(s) is(are) designed to be unhinged without the use of a tool for maintenance or operational use, the test shall then be repeated with the load increased to 450 N (see Figure 107).

La conformité est vérifiée en s'assurant que la ou les portes ne se sont pas démontées et que le fonctionnement de la ou des portes, des charnières et des fermetures n'est pas détérioré par l'application de la charge de 50 N. En complément, on vérifie que le degré de protection reste IP34D après que la ou les portes ont été refermées à la suite de l'application de la charge de 450 N. Si la ou les portes se démontent pendant ce dernier essai, cela n'est pas considéré comme un échec s'il est possible de remettre en place la ou les mêmes portes sans utiliser un outil.

#### 8.2.101.4 Vérification de la résistance axiale des inserts métalliques dans les matériaux synthétiques

L'essai s'applique uniquement à tous les types d'ENSEMBLE lorsque des inserts filetés en métal sont prévus pour maintenir la plaque de montage ou les supports d'appareillage en place.

L'essai doit être réalisé sur un échantillon représentatif de chaque type et dimension d'insert métallique. Aussi, s'il y a une différence dans l'épaisseur de la forme du matériau entourant un insert défini, l'essai doit être recommencé pour cette disposition.

Pendant l'essai, l'ENSEMBLE doit être complètement fixé sur une plate-forme.

Un anneau fileté doit être mis en place dans chaque insert en essai et une force axiale selon le Tableau 101 doit être appliquée pendant 10 s en vue d'extraire l'insert de son ancrage.

La conformité est vérifiée par un examen montrant que les inserts n'ont pas subi de dommages et demeurent dans leur position initiale, et aussi qu'il n'y a pas de fissure dans le matériau les entourant, constituant l'ancrage de l'insert.

NOTE Les petites fissures ou bulles d'air qui étaient visibles avant l'essai, mais non affectées par l'application de la charge axiale, ne sont pas prises en compte.

**Tableau 101 – Charge axiale à appliquer aux inserts**

Taille de l'insert	Charge axiale N
M4	350
M5	350
M6	500
M8	500
M10	800
M12	800

#### 8.2.101.5 Vérification de la résistance aux impacts mécaniques d'objets pointus

L'essai s'applique à tous les types de SCDB-CCO, SCDB-TMO et ERD.

L'essai doit être réalisé en utilisant l'appareil d'impact décrit en 8.2.101.2.1 de la présente norme, mais avec une pièce de frappe en acier d'une masse de 5 kg ayant une forme d'extrémité selon la Figure 108. Cette pièce de frappe doit être soulevée d'environ 0,4 m et relâchée pour frapper la surface de l'ensemble en essai en développant une énergie d'impact d'environ 20 J (voir Figures 106a et 106b).

Chaque essai doit consister en un choc appliqué sur le point considéré comme le plus fragile de chacune des surfaces verticales visibles de l'ENSEMBLE quand il est installé dans sa position de service normal. Des enveloppes différentes peuvent être utilisées pour chacun des essais.

NOTE Si les enveloppes sont de forme cylindrique, il convient que l'essai comporte trois chocs ayant chacun une direction décalée de 120°.

Compliance is checked by verification that the door(s) has(have) not become unhinged and the operation of the door(s), hinges and locking points are not impaired by the application of a load of 50 N. In addition, compliance is checked by verification that the degree of protection remains IP34D after the door(s) has(have) been closed following the application of a load of 450 N. If the door(s) becomes(become) unhinged during the latter test, this is not regarded as a failure if it is possible to reinstall the same door(s) without the use of a tool.

#### 8.2.101.4 Verification of resistance to axial load of metal inserts in synthetic material

The test only applies to all types of ASSEMBLY when threaded metal inserts are provided to retain the mounting plate or switchgear and controlgear supports in place.

The test shall be carried out on a representative specimen of each type and size of metal insert. Also, if there is a difference in the thickness of the profile of the material surrounding a particular insert, the test shall be repeated for this condition.

During the test the ASSEMBLY shall be fully supported on a platform.

A screw-eye shall be fitted to each insert under test and an axial force in accordance with Table 101 shall be applied for 10 s in an attempt to extract the insert from its anchorage.

Compliance is checked by inspection that the inserts remain undamaged and in their original position; and also that there is no cracking of the surrounding material forming the anchorage for the insert.

NOTE Small cracks, created by air bubbles that were visible before the test, but not affected by the application of the axial load, are ignored.

**Table 101 – Axial load to be applied to the inserts**

Size of insert	Axial load N
M4	350
M5	350
M6	500
M8	500
M10	800
M12	800

#### 8.2.101.5 Verification of resistance to mechanical shock impacts induced by sharp-edged objects

The test applies to all types of SCDB-CCO, SCDB-TMO and CDCs.

The test shall be carried out using an impact apparatus as described in 8.2.101.2.1 of this standard but having a steel striker element with a mass of 5 kg and having the end profiled as shown in Figure 108. The striker element shall be raised through a height of 0,4 m and allowed to drop and impact the surface of the ASSEMBLY under test, thus providing an impact energy of 20 J (see Figures 106a and 106b).

Each test shall consist of one blow aimed at the considered weakest point on each of the vertical surfaces of the ASSEMBLY which are visible when the ASSEMBLY is installed in its normal service position. Separate enclosures may be used for each of the test blows.

NOTE If the enclosure is of a cylindrical form, the test should consist of three blows which should be positioned with an angular displacement of 120°.

L'essai 1 doit être effectué à une température ambiante de l'air comprise entre 10 °C et 40 °C après que l'ENSEMBLE a été maintenu dans ces températures pendant au moins 12 h.

L'essai 2 doit être effectué à une température ambiante de l'air, entre 10 °C et 40 °C immédiatement après que l'ENSEMBLE a été maintenu à la température de  $-25_{-5}^{+0}$  °C pendant au moins 12 h.

La conformité est vérifiée par examen de l'absence de fissures dues aux chocs dans un cercle dont le diamètre n'excède pas 15 mm. Si l'extrémité de la pièce de frappe a pénétré dans l'enveloppe de l'ensemble, il ne doit pas être possible d'insérer un calibre de 4 mm de diamètre, à extrémité hémisphérique, appliqué au trou avec une force de 5 N.

#### **8.2.101.6 Vérification de la tenue mécanique du socle**

Cet essai s'applique à un ERD uniquement.

Cet essai doit être réalisé avec l'ERD fixé sur son socle, conformément à la Figure 110 et aux instructions d'installation du fabricant. Une force mécanique est transmise par l'intermédiaire d'un tube d'acier à paroi épaisse, et doit être appliquée à la partie la plus basse, du côté le plus long du socle de l'ERD qui est en dessous du sol après installation.

Si, par conception, le socle comprend un ou plusieurs cloisonnements supports permanents, la force doit être appliquée au moyen du nombre correspondant de tubes d'acier. Chaque tube doit être placé au milieu de la longueur entre supports. Les forces individuelles  $F$  doivent être appliquées simultanément sur chaque tube et doivent être calculées au moyen de la formule suivante:

$$F = 3,5 \text{ N/mm} \times L$$

où  $L$  est la distance entre supports en millimètres.

La ou les forces doivent être appliquées pendant 1 min. A l'issue de cette période, l'effort étant maintenu, le degré de protection doit être vérifié.

S'il existe un autre côté du socle de l'ERD, de même longueur, mais ayant un profil différent, l'essai doit être répété sur ce dernier côté.

La conformité est vérifiée en examinant que le socle n'est pas cassé, et que le degré de protection de cette partie du socle de l'ERD, qui est normalement au-dessus du sol, reste IP3XD.

#### **8.2.102 Vérification de la résistance à la chaleur anormale et au feu**

##### **8.2.102.1 Vérification de la résistance à la chaleur anormale**

Un échantillon représentatif de chacun des matériaux isolants, prélevé sur les enveloppes, les écrans et autres parties isolantes, y compris les dispositifs et les composants, doit être soumis à l'essai à la bille à chaud selon la CEI 60238.

La surface de la partie à essayer doit être placée en position horizontale et être supportée par une plaque d'acier de 5 mm d'épaisseur minimale, et une bille de 5 mm de diamètre doit être appliquée sur cette surface avec une force de 20 N.

Test 1 shall be carried out at an ambient air temperature between 10 °C and 40 °C after the ASSEMBLY has been kept within these temperatures for not less than 12 h.

Test 2 shall be carried out at an ambient air temperature between 10 °C and 40 °C immediately after the ASSEMBLY has been kept at a temperature of  $-25^{+0}_{-5}$  °C for a period of not less than 12 h.

Compliance is checked by inspection that cracks resulting from the blows are contained within a circle of a diameter not exceeding 15 mm. If the tip of the striker element has penetrated the enclosure of the ASSEMBLY, it shall not be possible to insert a gauge of 4 mm in diameter having a hemispherical tip, applied to the hole with a force of 5 N.

#### **8.2.101.6 Test of mechanical strength of the base**

This test is applicable to a CDC only.

The test shall be carried out with the CDC fixed to the base, in accordance with Figure 110 and the manufacturer's installation instructions. A mechanical force is transferred via a thick-walled steel tube, and shall be applied to the lowest part of the longest section of the CDC base which is beneath the ground surface when it is installed.

If the design of the base includes one or more permanent supports, the force shall be applied by means of a number of steel tubes. One tube shall be placed in the centre of each unsupported length. The individual forces  $F$  shall simultaneously be applied to each tube and shall be calculated according to the following formula:

$$F = 3,5 \text{ N/mm} \times L$$

where  $L$  is the unsupported length in millimetres.

The force(s) shall be applied for 1 min. After this period and whilst the force is still maintained, the degree of protection shall be verified.

If there is another section of the CDC base which is of similar length but has a different profile, the test shall be repeated on this section.

Compliance is checked by inspection that the base has not broken and by verification that the degree of protection of that part of the CDC and base which is normally above ground remains IP3XD.

#### **8.2.102 Verification of resistance to abnormal heat and flame**

##### **8.2.102.1 Verification of resistance to abnormal heat**

One representative specimen of each of the insulating materials taken from enclosures, barriers and other insulating parts, including devices and components, shall be subject to a hot ball test in accordance with IEC 60238.

The surface of the part to be tested shall be placed in the horizontal position and supported by a steel plate of at least 5 mm thickness and a ball of 5 mm in diameter shall be pressed against this surface with a force of 20 N.

L'essai doit être effectué dans une étuve aux températures indiquées ci-dessous:

- parties supportant des éléments constitutifs actifs: (125 ± 2) °C
- parties isolantes à une distance inférieure à 6 mm des parties pouvant avoir un échauffement supérieur à 40 K: (100 ± 2) °C
- autres parties: (70 ± 2) °C

NOTE 1 S'il y a accord entre l'utilisateur et le fabricant, des températures d'essai différentes de celles indiquées ci-dessus peuvent être utilisées.

Après 1 h, la bille doit être retirée de l'échantillon qui doit alors être refroidi à la température ambiante de la pièce en moins de 10 s en le plongeant dans l'eau froide.

Le diamètre de la marque créée par la bille doit être mesuré et ne doit pas dépasser 2 mm. Quand il n'est pas possible de réaliser cet essai sur le matériel complet, l'essai doit être effectué sur une partie convenable qui en provient et d'au moins 2 mm d'épaisseur.

NOTE 2 L'épaisseur de 2 mm peut être obtenue en utilisant plusieurs couches.

Quand on utilise les essais sur les matériaux, l'échantillon doit avoir une épaisseur d'au moins 2 mm.

### 8.2.102.2 Vérification du classement au feu

Des échantillons représentatifs de chacun des matériaux des enveloppes, des écrans et des autres parties isolantes, doivent être soumis à l'essai d'inflammabilité selon la méthode d'essai A – Essai de combustion horizontale – de la CEI 60695-11-10.

NOTE Lorsqu'il y a accord entre l'utilisateur et le fabricant, d'autres essais en vue de vérifier la résistance au feu des matériaux d'enveloppes, des écrans et autres parties isolantes peuvent être réalisés.

La conformité est vérifiée par un examen montrant que chaque lot d'échantillons peut être classé en catégorie HB40 critère a) ou b) selon 8.4.2 de la CEI 60695-11-10.

### 8.2.102.3 Essai de chaleur sèche

L'ENSEMBLE complet doit être placé dans une étuve, dont la température interne est élevée à (100 ± 2) °C en 2 h à 3 h et maintenue à cette valeur pendant 5 h.

La conformité est vérifiée par examen de l'absence de signes de détérioration visibles. La déformation de capots de protection fabriqués en matériaux isolants est acceptable s'ils sont situés à plus de 6 mm des parties pouvant avoir un échauffement supérieur à 40 K et ne supportant pas des constituants actifs (voir le 8.2.102.1).

### 8.2.103 Vérification de la résistance à la corrosion et au vieillissement

Si les propriétés de résistance à la corrosion et de durée de vie, selon accord entre fabricant et utilisateur, peuvent être confirmées par référence à l'ISO 9223, les essais ci-dessous n'ont pas besoin d'être réalisés.

Dans tous les autres cas, la résistance à la corrosion de toutes les configurations d'un ENSEMBLE doit être vérifiée par les essais suivants.

#### 8.2.103.1 Parties intérieures, y compris les dispositifs et les composants

Les pièces intérieures, y compris les dispositifs et les composants, doivent être essayées pour vérifier qu'elles respectent les exigences de l'essai cyclique de chaleur humide de la CEI 60068-2-30: Sévérité – température 55 °C, 6 cycles et variante 1.

A la fin de l'essai les échantillons sont retirés de la chambre d'essai.

The test shall be made in a heating cabinet at a temperature as stated below:

- parts supporting live components: (125 ± 2) °C
- insulating parts less than 6 mm distant from parts which may have a temperature rise in excess of 40 K: (100 ± 2) °C
- other parts: (70 ± 2) °C

NOTE 1 When agreed between the user and the manufacturer, test temperatures different from those stated above may be used.

After 1 h, the ball shall be removed from the sample which shall then be cooled within 10 s to approximately room temperature by immersion in cold water.

The diameter of the impression caused by the ball shall be measured and shall not exceed 2 mm. When it is not possible to make the test on the complete equipment, the test shall be carried out on a suitable part taken from it of at least 2 mm thickness.

NOTE 2 The thickness of 2 mm can be obtained by using several layers.

When tests on materials are used, the sample shall have a thickness of at least 2 mm.

#### **8.2.102.2 Verification of category of flammability**

Representative specimens of each of the materials of enclosures, barriers and other insulating parts shall be subjected to a flammability test in accordance with test method A – horizontal burning test – of IEC 60695-11-10.

NOTE When agreed between user and manufacturer, other tests to check the resistance to fire of materials of enclosures, barriers and other insulating parts may be carried out.

Compliance is checked by inspection that each set of specimens can be classified to category HB40 criteria a) or b) in accordance with 8.4.2 of IEC 60695-11-10.

#### **8.2.102.3 Dry heat test**

The complete ASSEMBLY shall be placed in an oven, the internal temperature of which is raised to (100 ± 2) °C over a period of 2 h to 3 h and maintained at this temperature for 5 h.

Compliance is checked by inspection that there are no visible signs of deterioration. Deformation of protective covers manufactured from insulating materials is acceptable if they are more than 6 mm distant from parts which may have a temperature rise in excess of 40 K and do not support live components (see 8.2.102.1).

#### **8.2.103 Verification of corrosion and ageing resistance**

When the corrosion resistance properties and projected life, as agreed between manufacturer and user, can be confirmed by reference to ISO 9223, the tests detailed herein need not be performed.

In all other cases the corrosion resistance of each design of ASSEMBLY shall be verified by the following tests.

##### **8.2.103.1 Internal parts, including devices and components**

Internal parts, including devices and components, shall be tested to verify that they comply with the requirements of the damp heat cycling test of IEC 60068-2-30: Severity – temperature 55 °C, 6 cycles and variant 1.

At the end of the test the specimens are removed from the test chamber.

La conformité est vérifiée par examen visuel. Les parties en essai ne doivent pas présenter de rouille, de fissures ni autres détériorations. Toutefois, une corrosion de surface de la couche de protection est admise.

### **8.2.103.2 Parties extérieures en matériaux synthétiques ou métalliques entièrement revêtus d'un matériau synthétique**

Les parties extérieures en matériaux synthétiques ou métalliques entièrement revêtus d'un matériau synthétique doivent être soumises à l'essai suivant:

Essai UV selon l'ISO 4892-2, méthode A; 17 cycles avec lampe au xénon pendant une durée totale d'essai de 500 h, cycle de pulvérisation 5-25.

La conformité pour les matériaux synthétiques dans la masse est vérifiée par une rétention minimale de 70 % de la résistance à la traction et à l'allongement.

Les mêmes échantillons de parties métalliques avec protection par revêtement de matière synthétique doivent ensuite être soumis à l'essai suivant.

### **8.2.103.3 Parties extérieures réalisées en métal dans la masse, avec ou sans revêtement de protection métallique ou synthétique**

Les parties extérieures réalisées en métal dans la masse, avec ou sans revêtement de protection métallique ou synthétique, doivent être soumises à l'essai suivant:

L'essai consiste en l'exposition d'échantillons d'abord à une atmosphère de brouillard salin neutre (concentration en NaCl: 5 %) et ensuite à une atmosphère enrichie de dioxyde de soufre saturée d'eau (concentration initiale de SO<sub>2</sub>: 0,067 % en volume) sous des conditions de température et de pression prédéterminées.

#### **8.2.103.3.1 Appareillage d'essai**

L'appareillage pour l'essai de brouillard salin consiste essentiellement en une enceinte d'essai et un dispositif de pulvérisation selon la CEI 60068-2-11.

L'appareillage pour l'essai en atmosphère humide saturée en dioxyde de soufre comprend une enceinte hermétiquement étanche, contenant une atmosphère enrichie de dioxyde de soufre saturée d'eau dans laquelle sont placés les échantillons et leurs supports. L'enveloppe doit être réalisée en matériau inerte, doit avoir une capacité de (300 ± 30) l et doit satisfaire à la description de l'enveloppe de l'ISO 3231.

#### **8.2.103.3.2 Méthode d'essai**

La concentration de la solution saline formant l'atmosphère saline doit être de 5 % ± 1 % en masse et la température de l'enceinte d'essai doit être maintenue à (35 ± 2) °C.

L'atmosphère humide saturée de dioxyde de soufre est réalisée en introduisant dans l'enceinte d'essai fermée suffisamment de dioxyde de soufre de façon à obtenir une concentration de 0,067 % en volume, soit à partir d'une bouteille de gaz, soit en réalisant une réaction spécifique dans la chambre (voir notes 1 et 2).

L'essai comprend deux périodes identiques de 12 jours.

Chaque période de 12 jours comprend

- 7 jours (168 h) d'exposition à une atmosphère de brouillard salin;

Compliance is checked by visual inspection. The parts tested shall not show rust, cracking or other deterioration. However, surface corrosion of the protective coating is allowed.

#### **8.2.103.2 External parts manufactured from synthetic materials or metals which are entirely coated by a synthetic material**

External parts manufactured from synthetic materials or metals which are entirely coated by a synthetic material shall be subject to the following test:

UV test in accordance with ISO 4892-2, method A; 17 cycles with Xenon lamp providing a total test period of 500 h; spray cycle 5-25.

Compliance for solid synthetic materials is checked by verification that the tensile strength and elongation have 70 % minimum retention.

The same samples of metal parts with protective coating of synthetic material shall then be subjected to the following test.

#### **8.2.103.3 External parts manufactured from solid metal, with or without metallic or synthetic material protective coating**

External parts manufactured from solid metal, with or without metallic or synthetic material protective coating, shall be subject to the following test:

The test consists of exposing test specimens first to a neutral salt spray atmosphere (NaCl concentration: 5 %) and then to a water-saturated sulphur dioxide-rich atmosphere (initial SO<sub>2</sub> concentration: 0,067% volume) under predetermined temperature and pressure conditions.

##### **8.2.103.3.1 Test apparatus**

The apparatus for the salt spray test essentially comprises a test chamber and spraying devices as described in IEC 60068-2-11.

The apparatus for the test in a water-saturated sulphur dioxide atmosphere comprises a hermetically-sealed enclosure containing a water-saturated sulphur dioxide atmosphere in which the test specimens and their supports are held. The enclosure shall be made from an inert material, have a capacity of (300 ± 30) l and comply with the enclosure described in ISO 3231.

##### **8.2.103.3.2 Test procedure**

The concentration of saline solution forming the salt atmosphere shall be 5 % ± 1 % by weight and the temperature of the test chamber shall be maintained at (35 ± 2) °C.

The water-saturated sulphur dioxide atmosphere is created by the introduction into the closed test chamber of sufficient sulphur dioxide to produce a concentration of 0,067 % by volume, either from a gas cylinder or by creating a specific reaction within the chamber (see notes 1 and 2).

The test comprises two identical 12 day periods.

Each 12 day period comprises

- 7 days (168 h) of exposure to a salt spray atmosphere;

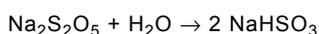
- 5 jours (120 h) de cycles consistant en 8 h d'exposition à une atmosphère enrichie de dioxyde de soufre saturée d'eau pendant lesquelles la température est élevée à  $(40 \pm 3) ^\circ\text{C}$ , suivies de 16 h de repos avec la porte de l'enveloppe ouverte, aboutissant ainsi au total à 40 h d'exposition pour 80 h de repos.

Après le douzième jour, les échantillons sont lavés à l'eau déminéralisée.

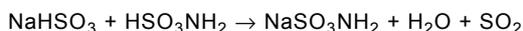
NOTE 1 L'ajout de 0,2 l de dioxyde de soufre dans une enceinte d'essai fermée d'un volume de 300 l donnera une concentration de 0,067 % en volume.

NOTE 2 Le dioxyde de soufre peut être formé à l'intérieur de l'appareillage d'essai en traitant du pyrosulfite de sodium ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) avec un acide relativement fort, l'acide sulfamique ( $\text{HSO}_3\text{NH}_2$ ), qui est le seul acide minéral solide facile à conserver.

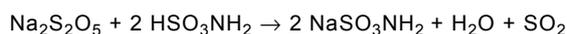
La méthode consiste à dissoudre l'excès de pyrosulfite de sodium dans l'eau, donnant la réaction suivante:



Une quantité stœchiométrique d'acide sulfamique est alors ajoutée, donnant la réaction suivante:



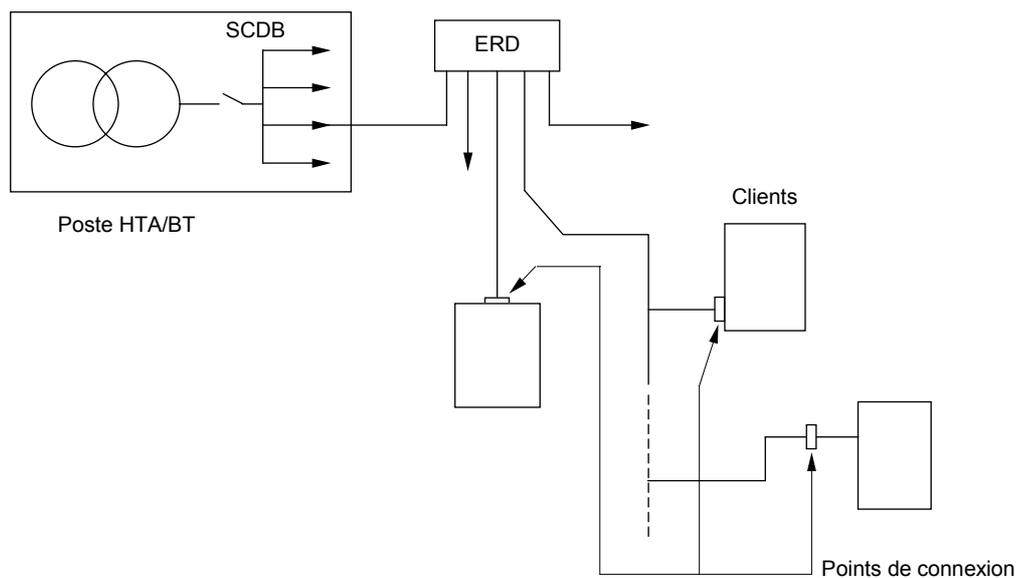
Le résultat général de la réaction est le suivant:



Pour obtenir 1 l de  $\text{SO}_2$  sous des conditions normales à une température de  $0 ^\circ\text{C}$  et une pression de 760 mm de Hg, 4,24 g de pyrosulfite de sodium et 4,33 g d'acide sulfamique sont nécessaires.

### 8.2.103.3.3 A la fin de l'essai les échantillons sont retirés de la chambre d'essai.

La conformité est vérifiée par examen visuel. Les échantillons en essai ne doivent pas présenter de rouille, de fissures ni autres détériorations. Toutefois, une corrosion de surface de la couche de protection est admise. En cas de doute, on doit faire référence à l'ISO 4628-3 pour vérifier que les échantillons sont conformes à l'éprouvette Ri1.



IEC 916/06

Figure 101 – Réseau de distribution classique

- 5 days (120 h) of cycles consisting of 8 h exposure to water-saturated sulphur dioxide-rich atmosphere during which the temperature is raised to  $(40 \pm 3) ^\circ\text{C}$  and 16 h rest with the enclosure door open, giving a total of 40 h exposure 80 h rest.

After the twelfth day, test specimens are washed in demineralized water.

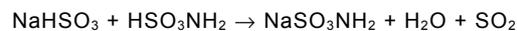
NOTE 1 The addition of 0,2 l of sulphur dioxide to a closed test chamber having a volume of 300 l will lead to a concentration of 0,067% by volume.

NOTE 2 Sulphur dioxide can be formed inside the test apparatus by treating sodium pyrosulphite ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) with a relatively strong acid, sulphamic acid ( $\text{HSO}_3\text{NH}_2$ ) which is the only solid mineral acid that is easy to conserve.

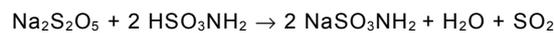
The method consists of dissolving excess sodium pyrosulphite in water, giving the following reaction:



A stoichiometric quantity of sulphamic acid is then added giving the following reaction:



The resulting overall reaction is

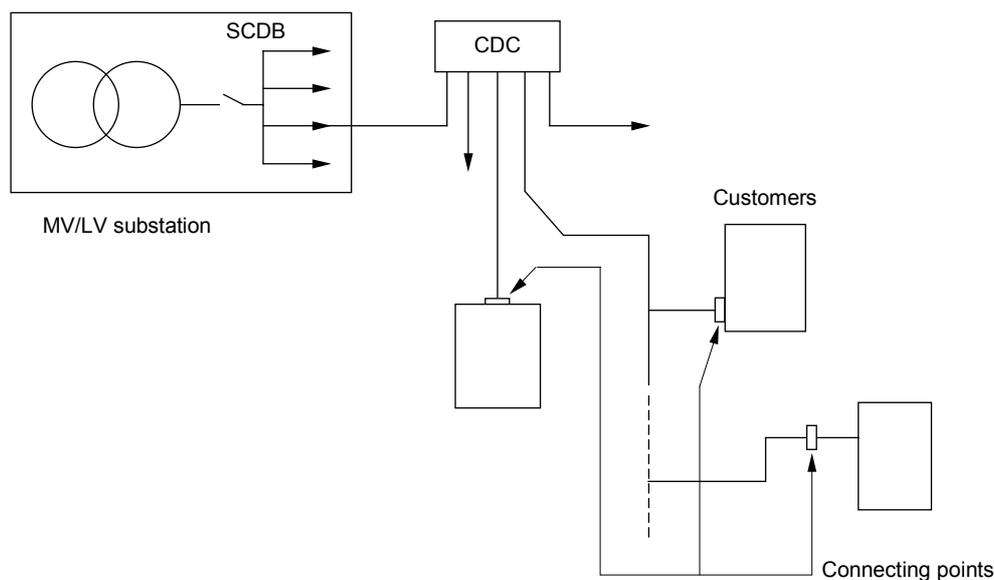


To obtain 1 l of  $\text{SO}_2$  under normal conditions of  $0 ^\circ\text{C}$  temperature and 760 mm Hg pressure, 4,24 g sodium pyrosulphite and 4,33 g sulphamic acid are required.

### 8.2.103.3.3 Test Verification

At the end of the test the specimens are removed from the test chamber.

Compliance is checked by visual inspection. The specimens tested shall not show rust, cracking or other deterioration. However, surface corrosion of the protective coating is allowed. In case of doubt, reference shall be made to ISO 4628-3 to verify that the samples conform to specimen Ri1.



IEC 916/06

Figure 101 – Typical distribution network

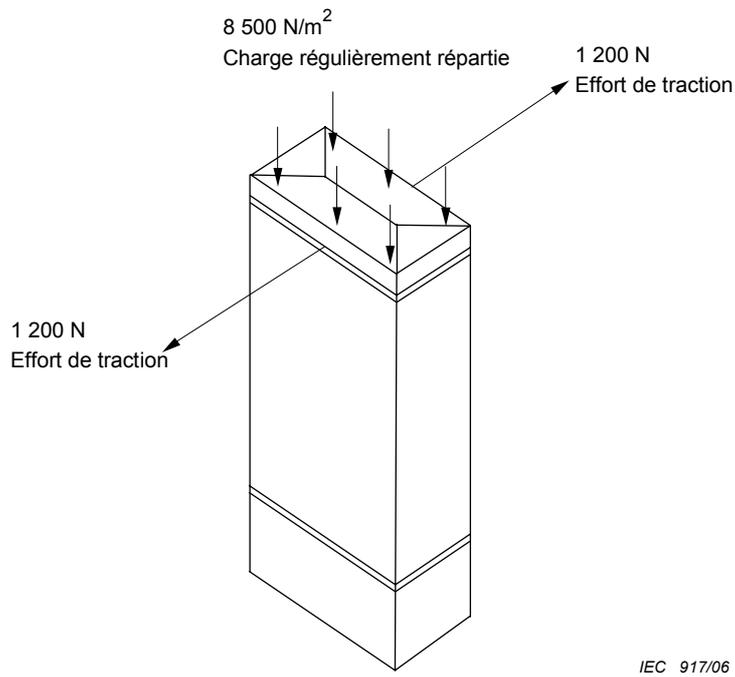


Figure 102 – Dessin pour l'essai de vérification de la résistance à l'effort statique

Dimensions en millimètres

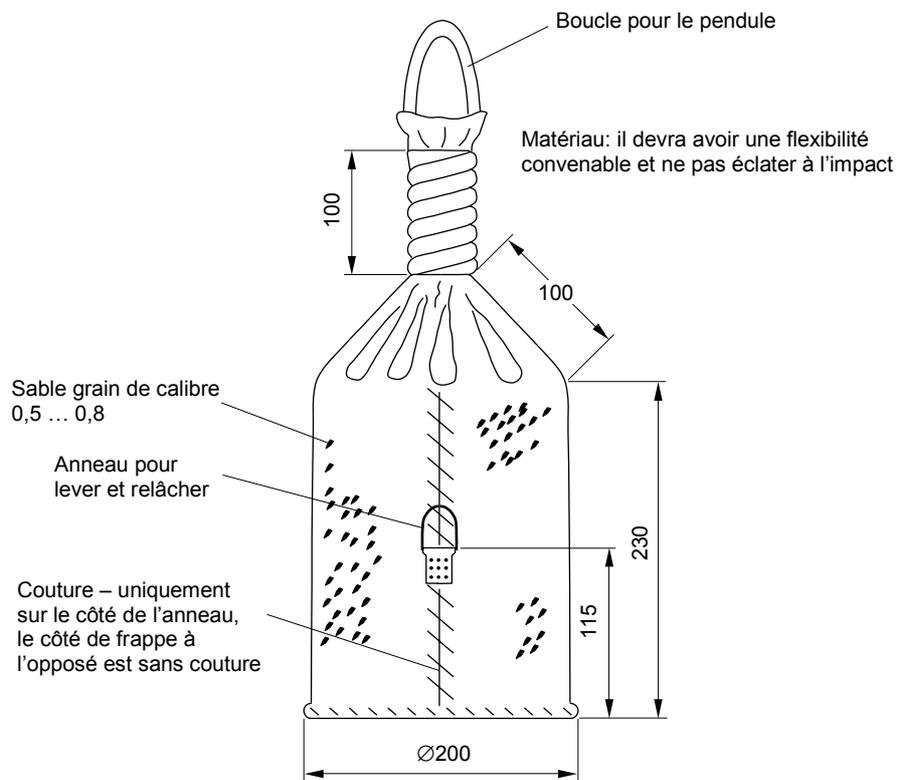
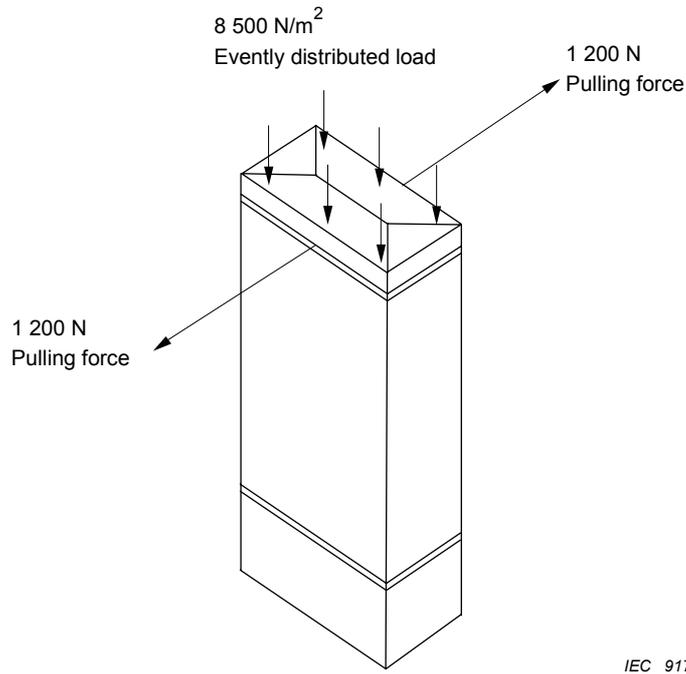
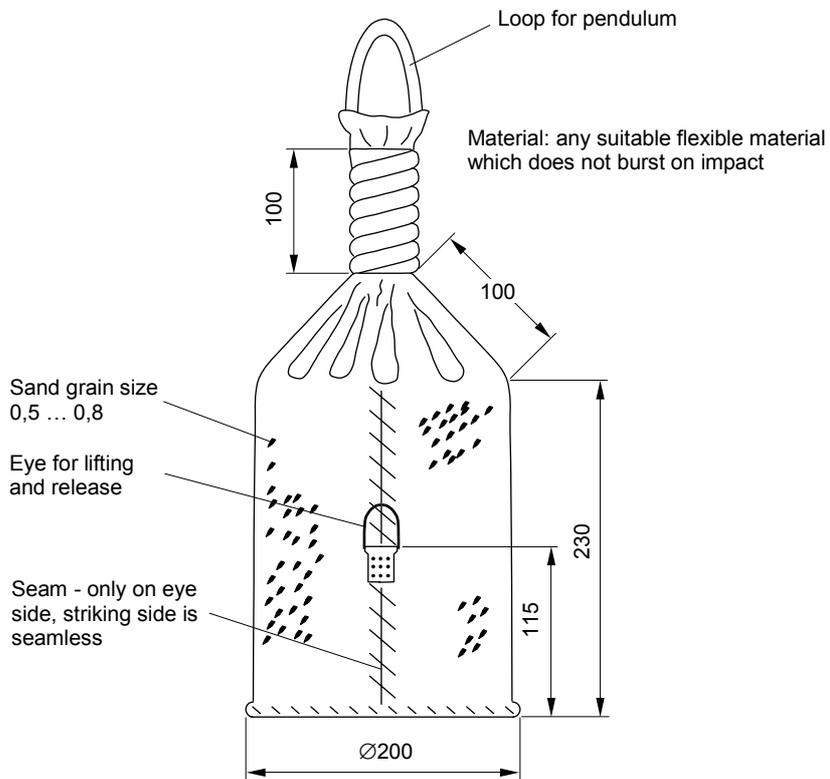


Figure 103 – Sac de sable pour l'essai de vérification de la résistance au choc réparti



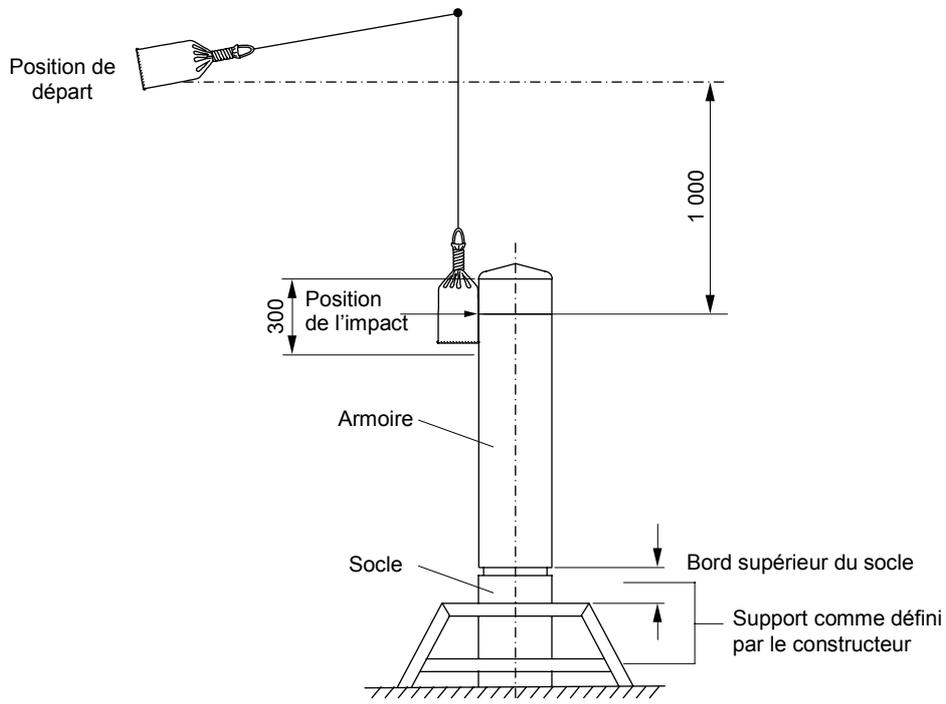
**Figure 102 – Diagram of test to verify the resistance to static load**

*Dimensions in millimetres*



**Figure 103 – Sandbag for test to verify the resistance to shock load**

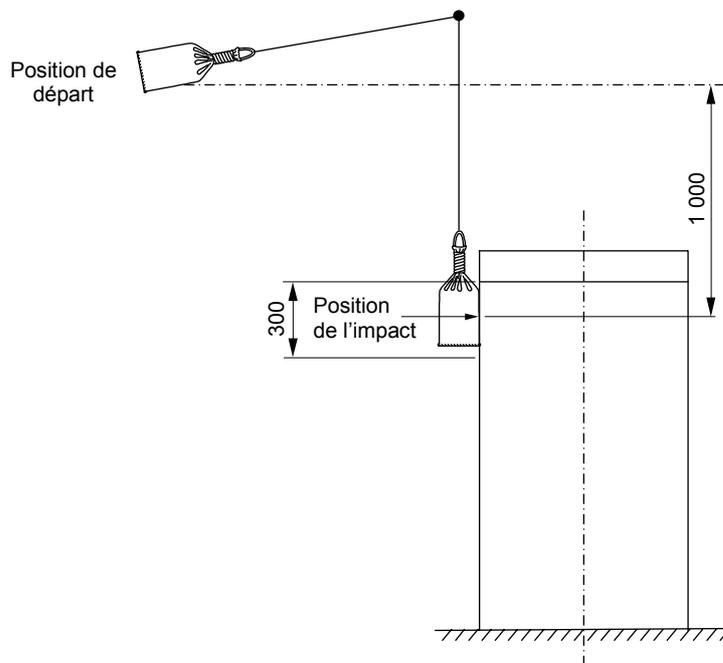
Dimensions en millimètres



IEC 919/06

Figure 104a – Schéma pour l'essai de vérification de la résistance au choc réparti d'un ERD

Dimensions en millimètres



IEC 920/06

Figure 104b – Schéma pour l'essai de vérification de la résistance au choc réparti d'un SCDB-CCO

Figure 104 – Schéma pour l'essai de vérification de la résistance au choc réparti

Dimensions in millimetres

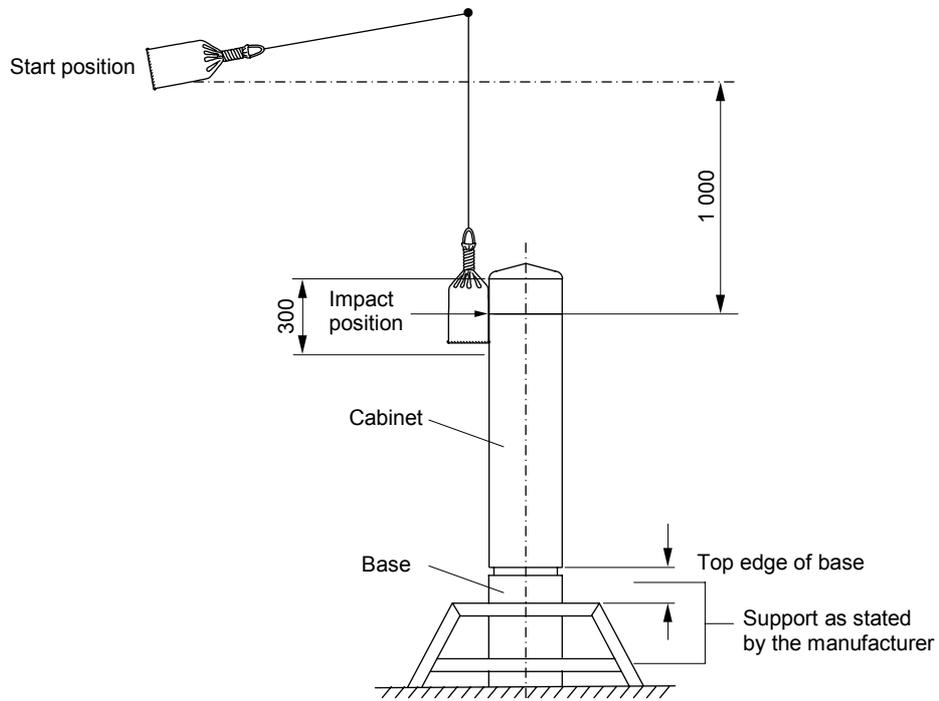


Figure 104a – Diagram of test to verify the resistance to shock load of a CDC

Dimensions in millimetres

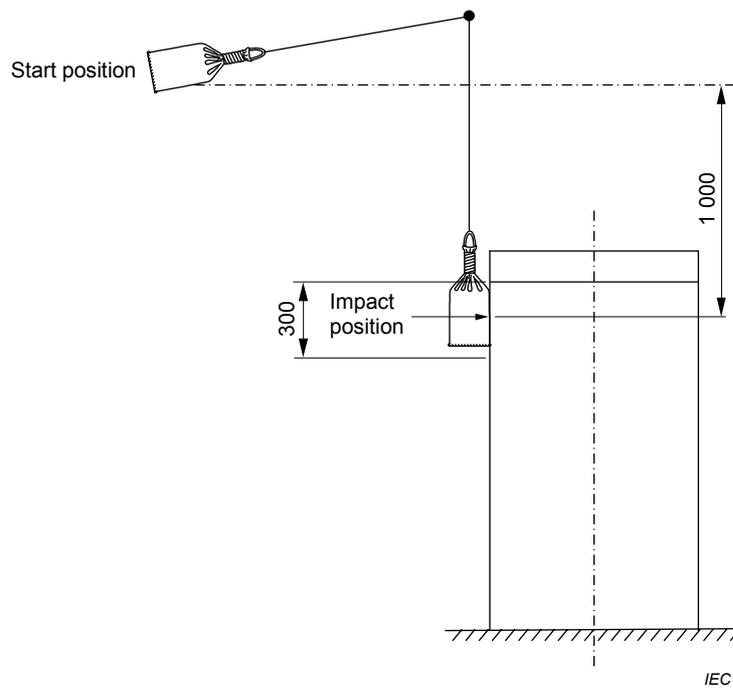
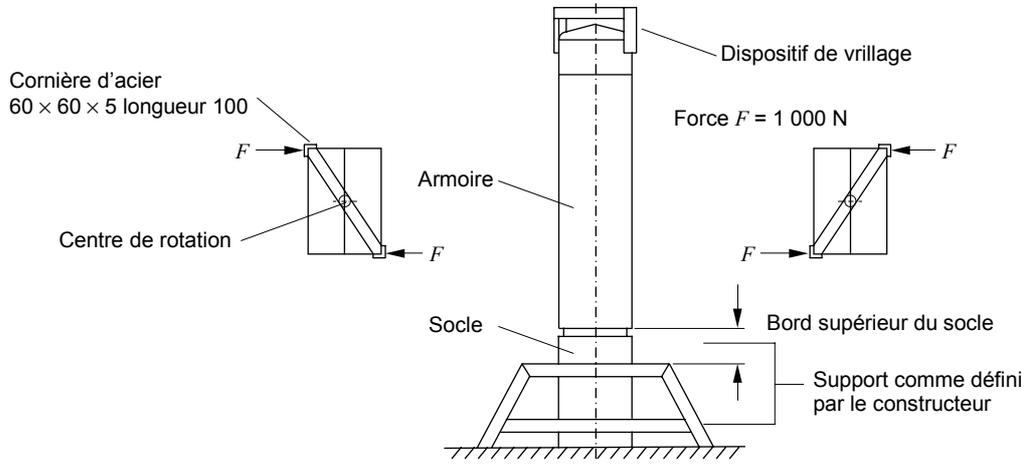


Figure 104b – Diagram of test to verify resistance to shock load of a SCDB-CCO

Figure 104 – Diagram of test to verify resistance to shock load

Dimensions en millimètres



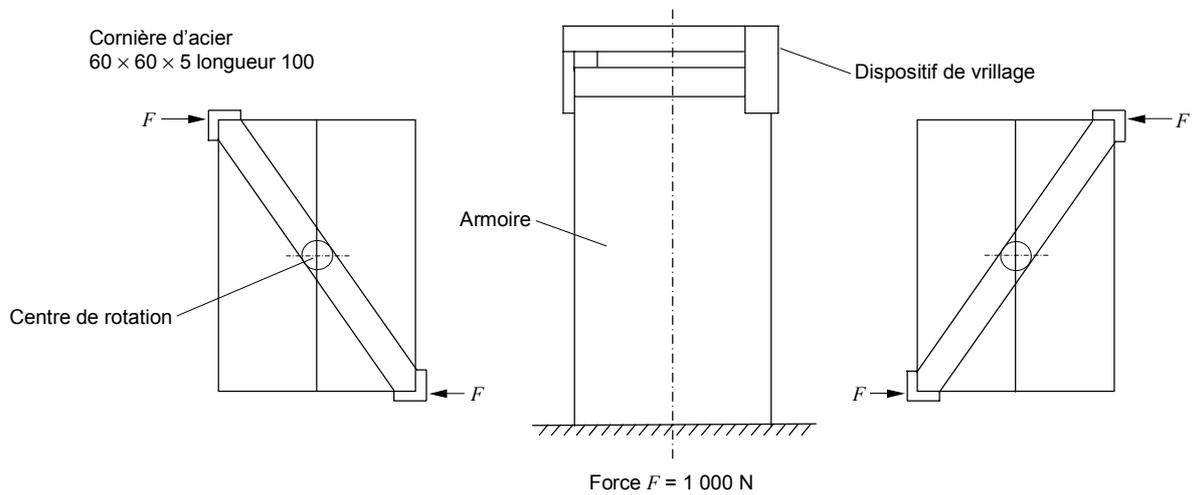
ERD vrillé dans le sens des aiguilles d'une montre

ERD vrillé dans le sens inverse des aiguilles d'une montre

IEC 921/06

Figure 105a – Schéma pour l'essai de vérification de la résistance à la torsion d'un ERD

Dimensions en millimètres



SCDB-CCO vrillé dans le sens des aiguilles d'une montre

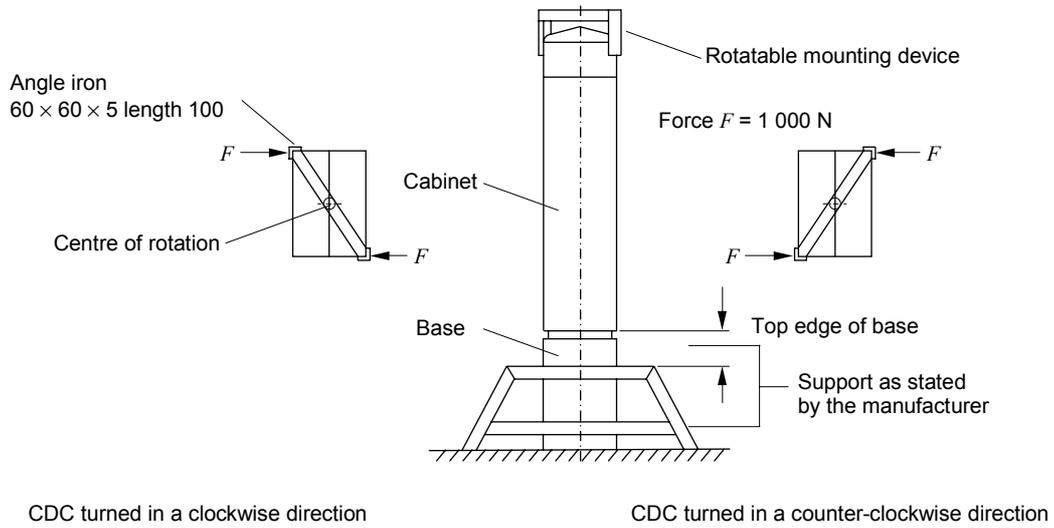
SCDB-CCO vrillé dans le sens inverse des aiguilles d'une montre

IEC 922/06

Figure 105b – Schéma pour l'essai de vérification de la résistance à la torsion d'un SCDB-CCO

Figure 105 – Schéma pour l'essai de vérification de la résistance à la torsion

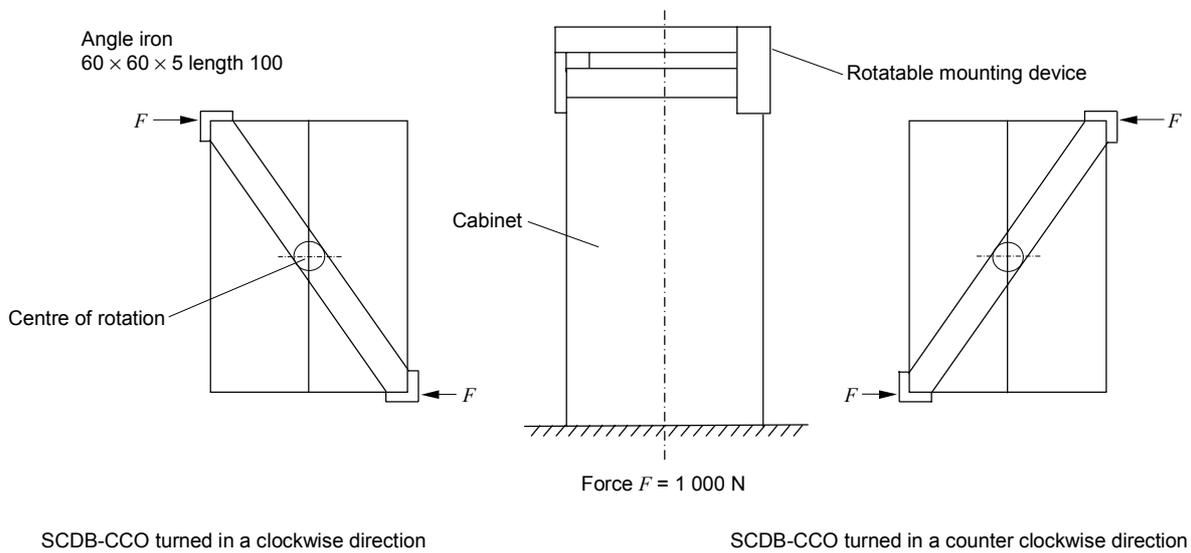
*Dimensions in millimetres*



IEC 921/06

**Figure 105a – Diagram of test to verify the resistance to torsional stress of a CDC**

*Dimensions in millimetres*



IEC 922/06

**Figure 105b – Diagram of test to verify resistance to torsional stress of a SCDB-CCO**

**Figure 105 – Diagram of test to verify resistance to torsional stress**

Dimensions en millimètres

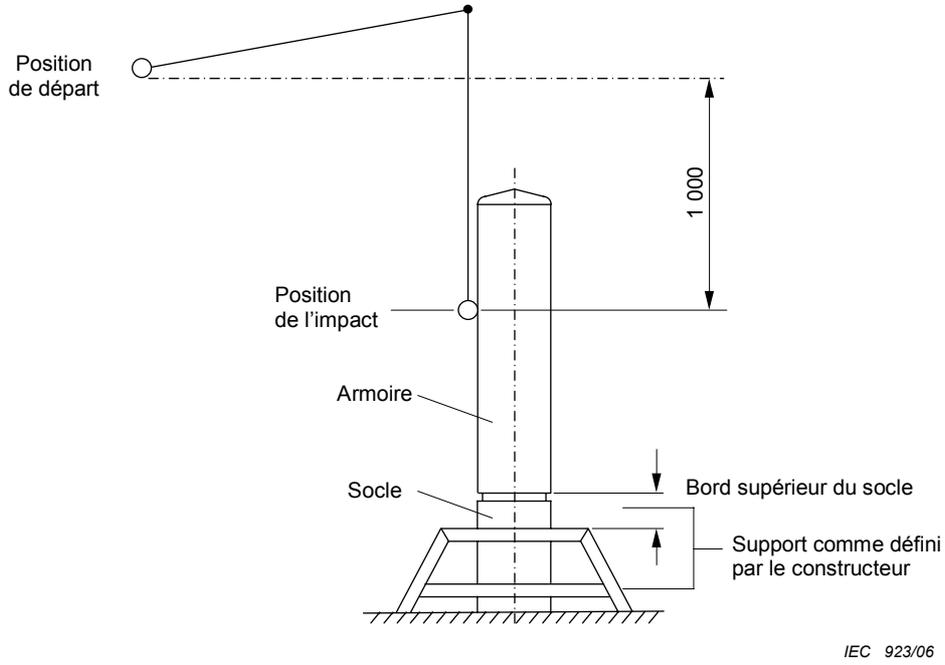


Figure 106a – Schéma pour l'essai de vérification de la résistance à l'impact d'un ERD

Dimensions en millimètres

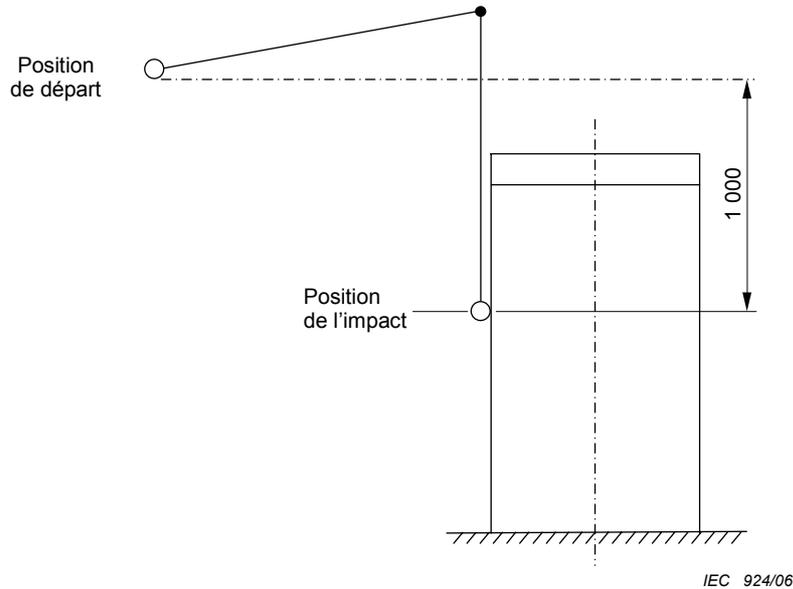
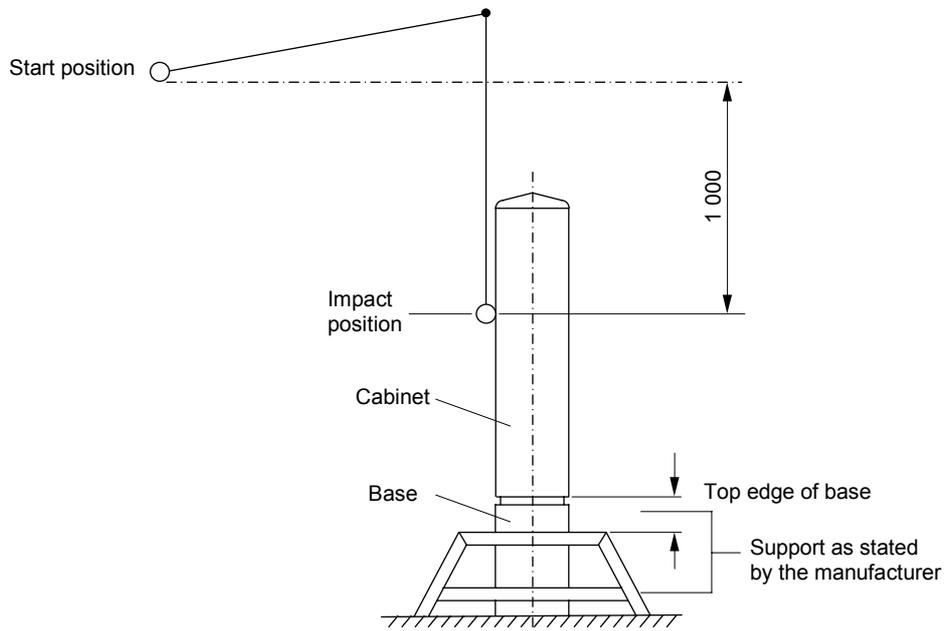


Figure 106b – Schéma pour l'essai de vérification de la résistance à l'impact d'un SCDB-CCO

Figure 106 – Schéma pour l'essai de vérification de la résistance à l'impact

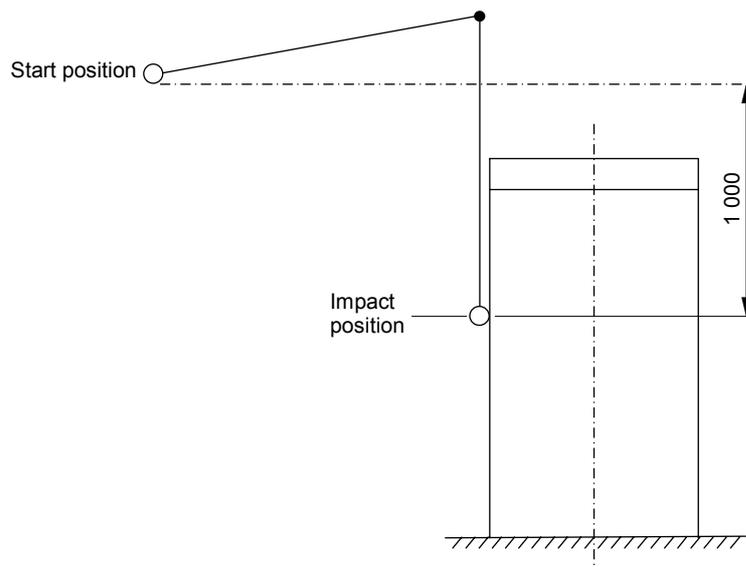
*Dimensions in millimetres*



IEC 923/06

**Figure 106a – Diagram of test to verify impact force withstand for a CDC**

*Dimensions in millimetres*

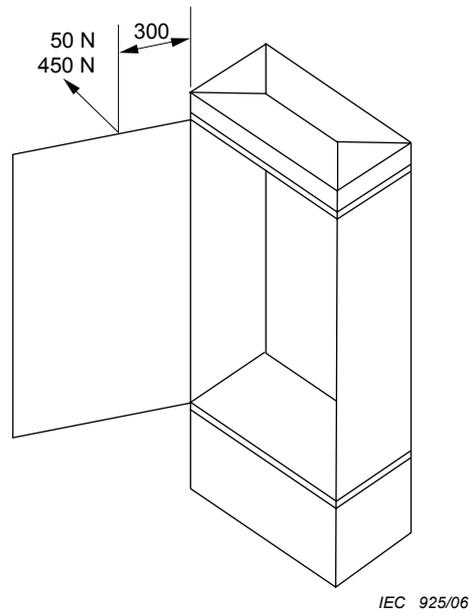


IEC 924/06

**Figure 106b – Diagram of test to verify impact force withstand for a SCDB-CCO**

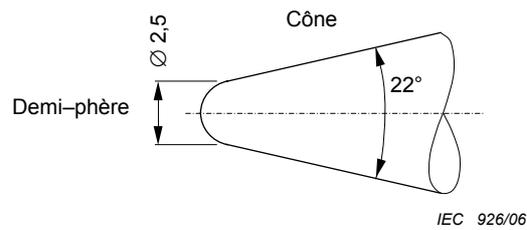
**Figure 106 – Diagram of test to verify impact force withstand**

*Dimensions en millimètres*



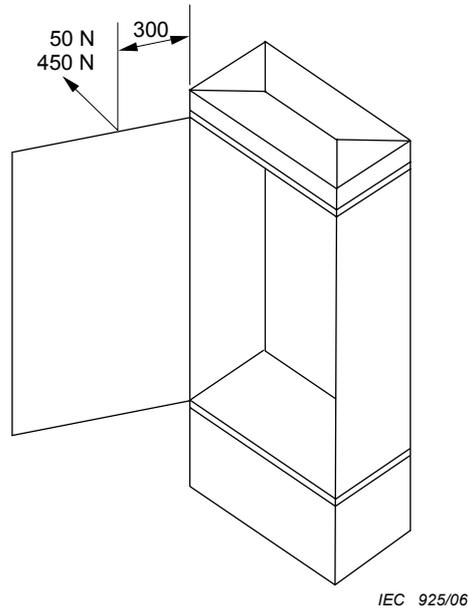
**Figure 107 – Dessin pour l’essai de la vérification de la tenue mécanique des portes**

*Dimensions en millimètres*



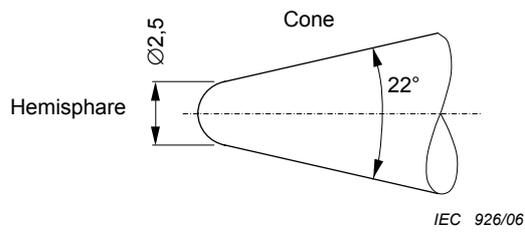
**Figure 108 – Pièce de frappe pour l’essai des résistance aux impacts mécaniques d’objets pointus**

*Dimensions in millimetres*

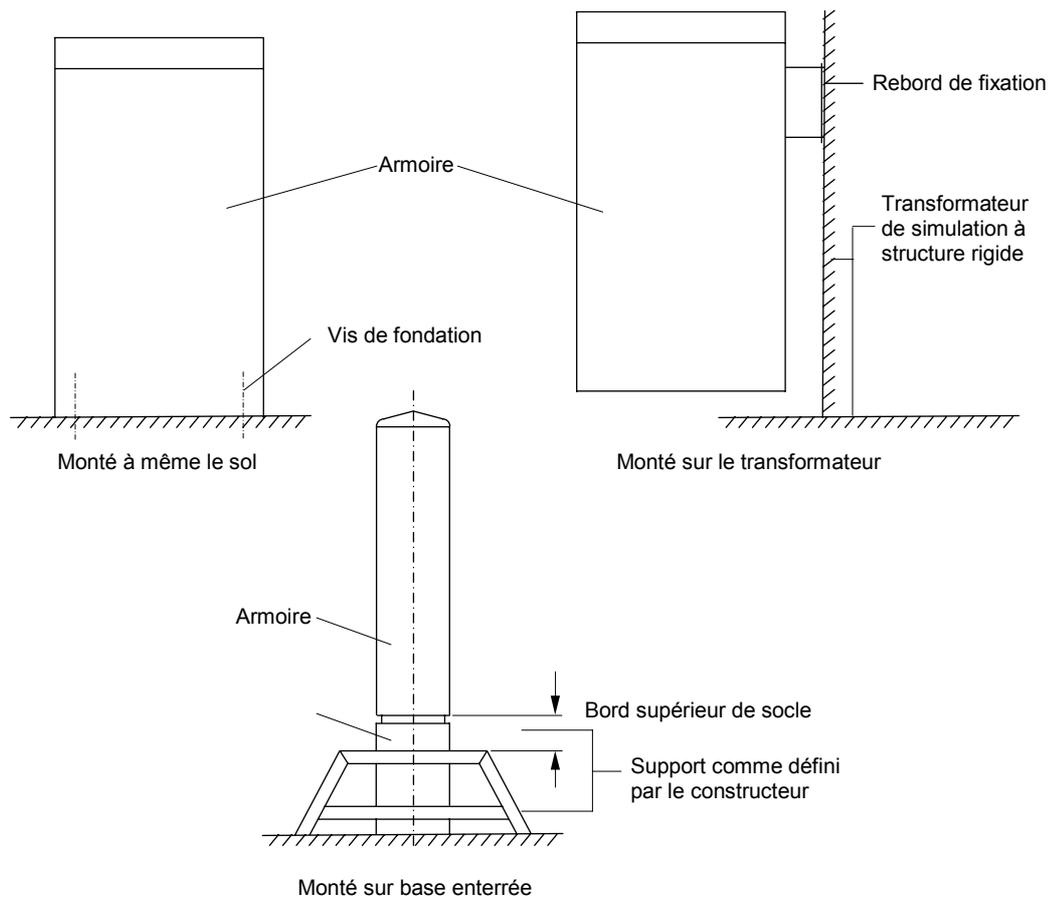


**Figure 107 – Diagram of test to verify the mechanical strength of doors**

*Dimensions in millimetres*

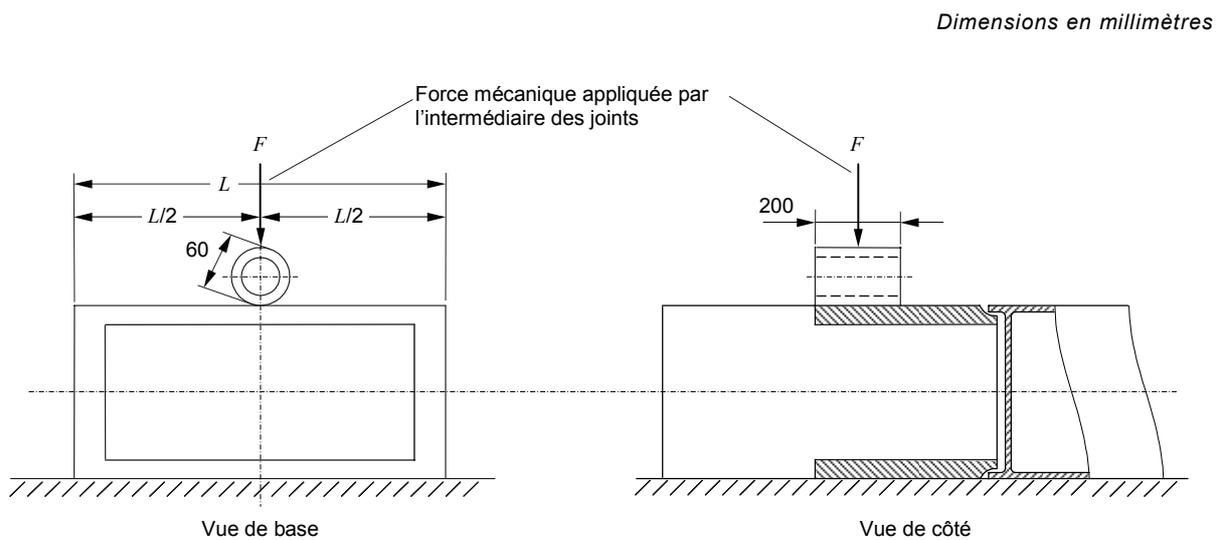


**Figure 108 – Striker element for test of resistance to mechanical shock impacts induced shar-edge objects**



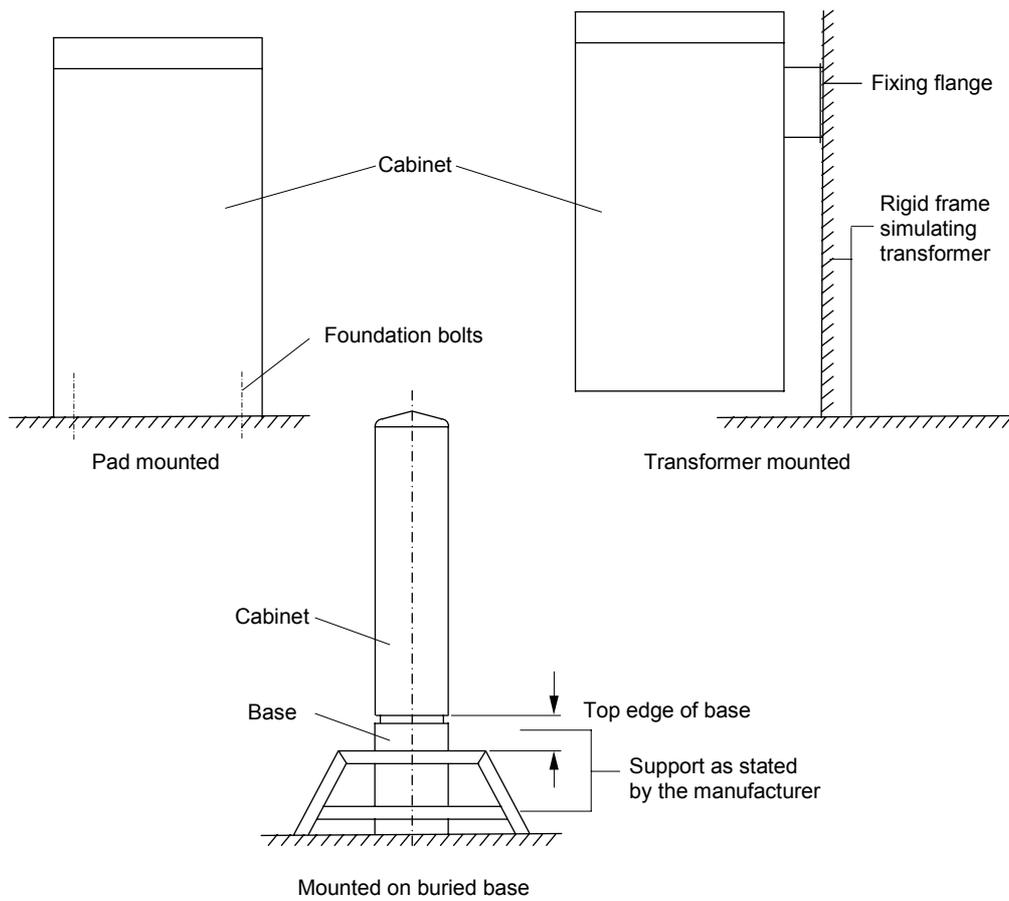
IEC 927/06

**Figure 109 – Dispositions types des enveloppes pour les essais de tenue mécanique pour un SCDB-CCO et un SCDB-TMO**



IEC 928/06

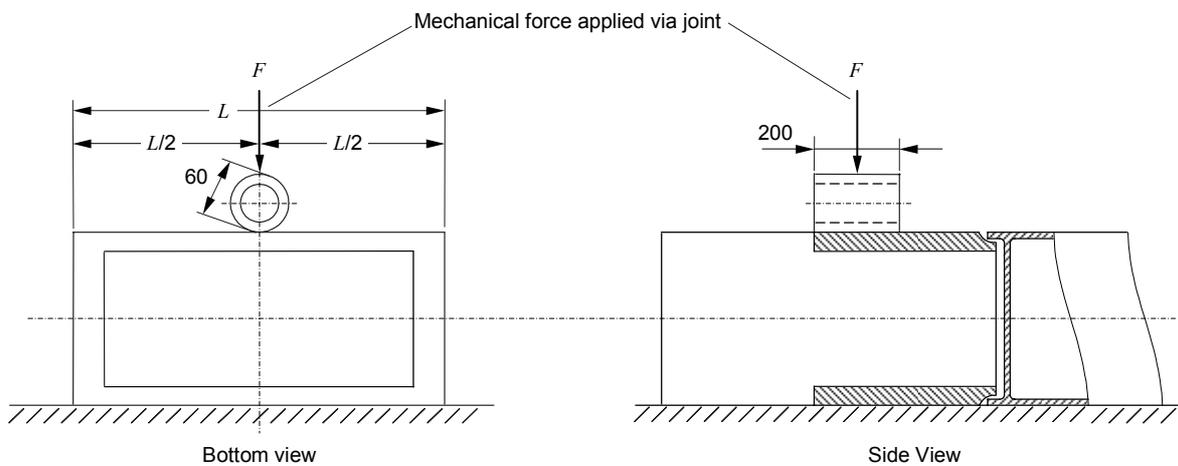
**Figure 110 – Disposition d'essai type pour la tenue mécanique du socle**



IEC 927/06

**Figure 109 – Typical enclosure arrangements for mechanical strength tests for a SCDB-CCO and SCDB-TMO**

*Dimensions in millimetres*



IEC 928/06

**Figure 110 – Typical test arrangement for mechanical strength of base**

## Annexe A (normative)

*Remplacement:*

### Section minimale et maximale des conducteurs en cuivre et en aluminium, convenant aux raccordements

**Tableau A.1 – Section minimale et maximale des conducteurs en cuivre et en aluminium, convenant aux raccordements (voir 7.1.3.2)**

Courant assigné A	Conducteurs massifs ou câblés (aluminium ou cuivre) Section mm <sup>2</sup>		Conducteurs souples en cuivre Section mm <sup>2</sup>	
	Minimale	Maximale	Minimale	Maximale
6	0,75	1,5	0,5	1,5
8	1	2,5	0,75	2,5
10	1	2,5	0,75	2,5
12	1	2,5	0,75	2,5
16	1,5	4	1	4
20	1,5	6	1	4
25	2,5	6	1,5	4
32	2,5	10	1,5	6
40	4	16	2,5	10
63	6	25	6	16
80	10	35	10	25
100	16	50	16	35
125	25	70	25	50
160	35	95	35	70
200	50	150	50	95
250	70	150	70	120
315	70	240	95	185
400	70	240	95	185
500	70	300	95	240
630	70	300	95	240

NOTE 1 Ce tableau est applicable au raccordement d'un seul conducteur par borne.

NOTE 2 Si les conducteurs externes sont directement raccordés à l'appareillage incorporé, les sections indiquées dans la spécification correspondante sont applicables.

NOTE 3 Dans les cas où il est nécessaire d'utiliser des conducteurs de sections différentes de celles indiquées dans ce tableau, il convient qu'un accord entre le fabricant et l'utilisateur soit trouvé.

## Annex A (normative)

*Replacement:*

### Minimum and maximum cross-section of copper and aluminium conductors, suitable for connection

**Table A.1 – Minimum and maximum cross-section of copper and aluminium conductors, suitable for connection (see 7.1.3.2)**

Rated current A	Solid or stranded conductors (aluminium or copper) Cross-sections mm <sup>2</sup>		Flexible copper conductors Cross-sections mm <sup>2</sup>	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
6	0,75	1,5	0,5	1,5
8	1	2,5	0,75	2,5
10	1	2,5	0,75	2,5
12	1	2,5	0,75	2,5
16	1,5	4	1	4
20	1,5	6	1	4
25	2,5	6	1,5	4
32	2,5	10	1,5	6
40	4	16	2,5	10
63	6	25	6	16
80	10	35	10	25
100	16	50	16	35
125	25	70	25	50
160	35	95	35	70
200	50	150	50	95
250	70	150	70	120
315	70	240	95	185
400	70	240	95	185
500	70	300	95	240
630	70	300	95	240

NOTE 1 This table applies for the connection of one conductor per terminal.

NOTE 2 If the external conductors are connected directly to built-in apparatus, the cross-sections indicated in the relevant specification are valid.

NOTE 3 In cases where it is necessary to provide for conductors other than those specified in the table, agreement should be reached between the manufacturer and the user.

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



Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

**International Electrotechnical Commission**

3, rue de Varembé

1211 Genève 20

Switzerland

or

Fax to: **IEC/CSC** at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

**A Prioritaire**

Nicht frankieren  
Ne pas affranchir



Non affrancare  
No stamp required

**RÉPONSE PAYÉE**

**SUISSE**

Customer Service Centre (CSC)

**International Electrotechnical Commission**

3, rue de Varembé

1211 GENEVA 20

Switzerland



**Q1** Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: (e.g. 60601-1-1)

.....

**Q2** Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard (tick all that apply). I am the/a:

- purchasing agent
- librarian
- researcher
- design engineer
- safety engineer
- testing engineer
- marketing specialist
- other.....

**Q3** I work for/in/as a: (tick all that apply)

- manufacturing
- consultant
- government
- test/certification facility
- public utility
- education
- military
- other.....

**Q4** This standard will be used for: (tick all that apply)

- general reference
- product research
- product design/development
- specifications
- tenders
- quality assessment
- certification
- technical documentation
- thesis
- manufacturing
- other.....

**Q5** This standard meets my needs: (tick one)

- not at all
- nearly
- fairly well
- exactly

**Q6** If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: (tick all that apply)

- standard is out of date
- standard is incomplete
- standard is too academic
- standard is too superficial
- title is misleading
- I made the wrong choice
- other .....

**Q7** Please assess the standard in the following categories, using the numbers:

- (1) unacceptable,
- (2) below average,
- (3) average,
- (4) above average,
- (5) exceptional,
- (6) not applicable

- timeliness.....
- quality of writing.....
- technical contents.....
- logic of arrangement of contents .....
- tables, charts, graphs, figures.....
- other .....

**Q8** I read/use the: (tick one)

- French text only
- English text only
- both English and French texts

**Q9** Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....





Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

**Commission Electrotechnique Internationale**

3, rue de Varembé  
1211 Genève 20  
Suisse

ou

Télécopie: **CEI/CSC** +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

**A Prioritaire**

Nicht frankieren  
Ne pas affranchir



Non affrancare  
No stamp required

**RÉPONSE PAYÉE**

**SUISSE**

Centre du Service Clientèle (CSC)  
**Commission Electrotechnique Internationale**  
3, rue de Varembé  
1211 GENÈVE 20  
Suisse



**Q1** Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact: (ex. 60601-1-1)

.....

**Q2** En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction? (cochez tout ce qui convient)  
Je suis le/un:

- agent d'un service d'achat
- bibliothécaire
- chercheur
- ingénieur concepteur
- ingénieur sécurité
- ingénieur d'essais
- spécialiste en marketing
- autre(s).....

**Q3** Je travaille: (cochez tout ce qui convient)

- dans l'industrie
- comme consultant
- pour un gouvernement
- pour un organisme d'essais/ certification
- dans un service public
- dans l'enseignement
- comme militaire
- autre(s).....

**Q4** Cette norme sera utilisée pour/comme (cochez tout ce qui convient)

- ouvrage de référence
- une recherche de produit
- une étude/développement de produit
- des spécifications
- des soumissions
- une évaluation de la qualité
- une certification
- une documentation technique
- une thèse
- la fabrication
- autre(s).....

**Q5** Cette norme répond-elle à vos besoins: (une seule réponse)

- pas du tout
- à peu près
- assez bien
- parfaitement

**Q6** Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes: (cochez tout ce qui convient)

- la norme a besoin d'être révisée
- la norme est incomplète
- la norme est trop théorique
- la norme est trop superficielle
- le titre est équivoque
- je n'ai pas fait le bon choix
- autre(s) .....

**Q7** Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres (1) inacceptable, (2) au-dessous de la moyenne, (3) moyen, (4) au-dessus de la moyenne, (5) exceptionnel, (6) sans objet

- publication en temps opportun .....
- qualité de la rédaction.....
- contenu technique .....
- disposition logique du contenu .....
- tableaux, diagrammes, graphiques, figures .....
- autre(s) .....

**Q8** Je lis/utilise: (une seule réponse)

- uniquement le texte français
- uniquement le texte anglais
- les textes anglais et français

**Q9** Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....



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

ISBN 2-8318-8652-X



9 782831 886527

---

**ICS 29.130.20; 29.240.99**

---