

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
439-5**

Première édition
First edition
1996-03

Ensembles d'appareillage à basse tension –

Partie 5:

**Règles particulières pour les ensembles destinés
à être installés à l'extérieur, en des lieux publics –
Ensembles d'appareillage pour réseaux de
distribution (ERD)**

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

Part 5:

**Particular requirements for assemblies intended
to be installed outdoors in public places –
Cable distribution cabinets (CDCs) for power
distribution in networks**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 439-5: 1996

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
439-5**

Première édition
First edition
1996-03

Ensembles d'appareillage à basse tension –

Partie 5:

**Règles particulières pour les ensembles destinés
à être installés à l'extérieur, en des lieux publics –
Ensembles d'appareillage pour réseaux de
distribution (ERD)**

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

Part 5:

**Particular requirements for assemblies intended
to be installed outdoors in public places –
Cable distribution cabinets (CDCs) for power
distribution in networks**

© CEI 1996 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 pro-
cédé, 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS.....	4
Articles	
1 Généralités	8
1.1 Domaine d'application et objet.....	8
1.2 Références normatives.....	8
2 Définitions.....	10
2.1 Généralités	10
2.2 Unités de construction des ENSEMBLES.....	10
2.3 Présentation extérieure des ENSEMBLES	12
2.5 Conditions d'installation des ENSEMBLES.....	12
2.7 Passages à l'intérieur d'un ENSEMBLE	12
3 Classification des ENSEMBLES	12
4 Caractéristiques électriques des ENSEMBLES.....	12
4.9 Courant assigné (d'un ensemble d'appareillage pour réseau de distribution)	12
5 Renseignements à donner sur l'ENSEMBLE.....	12
5.1 Plaques signalétiques.....	12
6 Conditions d'emploi.....	14
6.1 Conditions normales d'emploi.....	14
6.2 Conditions spéciales d'emploi.....	14
7 Dispositions constructives.....	14
7.1 Caractéristiques mécaniques.....	14
7.2 Enveloppe et degré de protection	16
7.4 Protection contre les chocs électriques.....	16
7.6 Appareils de connexion et constituants installés dans les ENSEMBLES	18
8 Prescriptions concernant les essais.....	18
8.1 Classification des essais	18
8.2 Essais de type.....	20
Figures	38
Annexe A – Sections minimales et maximales des conducteurs en cuivre et en aluminium, convenant aux raccordements (voir 7.1.3.2.).....	42

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	5
Clause	
1 General.....	9
1.1 Scope and object.....	9
1.2 Normative references	9
2 Definitions.....	11
2.1 General.....	11
2.2 Constructional units of ASSEMBLIES.....	11
2.3 External design of ASSEMBLIES	13
2.5 Conditions of installation of ASSEMBLIES	13
2.7 Gangways within ASSEMBLIES.....	13
3 Classification of ASSEMBLIES	13
4 Electrical characteristics of ASSEMBLIES	13
4.9 Rated current (of a cable distribution cabinet)	13
5 Information to be given regarding the ASSEMBLY	13
5.1 Name plates.....	13
6 Service conditions.....	15
6.1 Normal service conditions.....	15
6.2 Special service conditions	15
7 Design and construction.....	15
7.1 Mechanical design.....	15
7.2 Enclosure and degree of protection	17
7.4 Protection against electric shock	17
7.6 Switching devices and components installed in ASSEMBLIES.....	19
8 Test specifications	19
8.1 Classification of tests	19
8.2 Type tests	21
Figures	38
Annex A – Minimum and maximum cross-sections of copper and aluminium conductors suitable for connection (see 7.1.3.2)	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 5: Règles particulières pour les ensembles destinés à être installés à l'extérieur, en des lieux publics –

Ensembles d'appareillage pour réseaux de distribution (ERD)

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 439-5 a été établie par le sous-comité 17D: Ensembles d'appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17D/161/FDIS	17D/177/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.

Sauf indication contraire dans le texte qui suit, les ensembles d'appareillage pour réseaux de distribution (ERD) doivent répondre à l'ensemble des règles énoncées dans la CEI 439-1 (1992): *Ensembles d'appareillage à basse tension, Partie 1: Ensembles de série et ensembles dérivés de série*, ainsi qu'aux règles particulières fixées dans la présente publication.

Les articles de la présente norme complètent, modifient ou remplacent les articles correspondants de la CEI 439-1 (1992).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES –
Part 5: Particular requirements for assemblies intended to be installed
outdoors in public places –
Cable distribution cabinets (CDCs) for power distribution in networks

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, express as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 439-5 has been prepared by sub-committee 17D: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

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

FDIS	Report on voting
17D/161/FDIS	17D/177/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.

Cable distribution cabinets (CDCs) for power distribution in networks shall comply with all requirements of IEC 439-1 (1992): *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies, Part 1: Type-tested and partially type tested assemblies*, if not otherwise indicated hereinafter and shall also comply with the particular requirements contained in this publication.

The clauses of this standard supplement, modify or replace clauses in IEC 439-1 (1992).

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.

Afin que la présente publication puisse être lue conjointement avec la CEI 439-1, la numérotation de ses articles et paragraphes correspond à cette publication.

La liste des publications CEI citées dans cette norme est donnée en 1.2.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60439-5:1996
Withdrawn

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

In view of the fact that this publication should be read in conjunction with IEC 439-1, the numbering of its clauses and subclauses correspond with the latter.

The IEC publications quoted in this standard are listed in 1.2.

Withd 2021
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60439-5:1996

ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 5: Règles particulières pour les ensembles destinés à être installés à l'extérieur, en des lieux publics –

Ensembles d'appareillage pour réseaux de distribution (ERD)

1 Généralités

1.1 Domaine d'application et objet

Cette norme fournit les exigences complémentaires pour les ensembles d'appareillage fixes pour réseaux de distribution (ERD), ensembles de série (ES) pour installation à l'extérieur, dans des emplacements au contact avec le public, mais qui ne sont accessibles pour utilisation que par des personnes qualifiées. Ils sont destinés à être utilisés avec des systèmes triphasés publics.

NOTES

- 1 Si un ERD comporte des équipements supplémentaires (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 constructeur (voir 7.6).
- 2 Quand les règlements locaux et les pratiques le permettent, un ERD selon cette norme peut être utilisé sur des réseaux autres que publics.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 439. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 439 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 68-2-11: 1981, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essai Ka: Brouillard salin*

CEI 68-2-30: 1980, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)*

CEI 238: 1991, *Douilles à vis Edison pour lampes*

CEI 269-1: 1986, *Fusibles basse tension – Première partie: Règles générales*

CEI 439-1: 1992, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Première partie: Ensembles de série et ensembles dérivés de série*

CEI 529: 1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 707: 1981, *Méthodes d'essai pour évaluer l'inflammabilité des matériaux isolants électriques solides soumis à une source d'allumage*

CEI 1238-1: 1993, *Connecteurs sertis et à serrage mécanique pour câbles d'énergie à âmes en cuivre ou en aluminium – Partie 1: Méthodes d'essais et prescriptions*

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES –
Part 5: Particular requirements for assemblies intended to be installed
outdoors in public places –
Cable distribution cabinets (CDCs) for power distribution in networks

1 General

1.1 Scope and object

This standard gives supplementary requirements for cable distribution cabinets (CDCs), which are stationary, type-tested assemblies (TTA) for outdoor installation in places which are exposed to the public, but where only skilled persons have access for their use. They are for use in public three-phase systems.

NOTES

- 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).
- 2 Where local regulations and practices permit, a CDC according to this standard may be used in other than public networks.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions, which through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 439. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 439 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid normative documents.

IEC 68-2-11: 1981, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ka: Salt mist*

IEC 68-2-30: 1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle)*

IEC 238: 1991, *Edison screw lampholders*

IEC 269-1: 1986, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*

IEC 439-1: 1992, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies*

IEC 529: 1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 707: 1981, *Methods of test for the determination of the flammability of solid electrical insulating materials when exposed to an igniting source*

IEC 1238-1: 1993, *Compression and mechanical connectors for power cables with copper or aluminium conductors – Part 1: Test methods and requirements*

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

ISO 4628-3: 1982, *Peintures et vernis – Evaluation de la dégradation des surfaces peintes – Désignation de l'intensité, de la quantité et de la dimension des types courants de défaut – Partie 3: Désignation 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: 1981, *Matériaux métalliques – Essai de dureté – Essai Brinell*

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 Généralités

2.1.1.2 **ensemble dérivé de série (EDS):** Ne s'applique pas

2.1.10 **ensemble d'appareillage pour réseau de distribution (ERD):** ENSEMBLE en armoire, pour installation extérieure fixe, destiné à être utilisé pour la distribution par câble de l'énergie électrique à d'autres matériels. Ces autres matériels ne sont pas conçus pour consommer de l'énergie électrique (voir figure 1).

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

2.1.10.2 **ensemble d'appareillage pour réseau de distribution pour être monté 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. Les entrées de l'armoire pour les conducteurs externes conviennent à des câbles, ou à des conducteurs de lignes aériennes isolés.

2.1.10.3 **ensemble d'appareillage pour réseau de distribution pour fixation en saillie sur mur:** Ensemble d'appareillage pour réseau de distribution destiné à être fixé sur la surface d'un mur. Les entrées de l'armoire pour les conducteurs externes conviennent à des câbles.

2.1.10.4 **ensemble d'appareillage pour réseau de distribution encastrable:** Ensemble d'appareillage pour réseau de distribution destiné à être installé dans un encastrement de mur. Un ERD n'est pas prévu pour supporter la partie de mur située au-dessus de l'ERD. Les entrées de l'armoire pour les conducteurs externes conviennent à des câbles.

2.2 Unités de construction des ENSEMBLES

2.2.1 **colonne** (voir figure C.4, page 165): Ne s'applique pas.

2.2.2 **élément de colonne:** Ne s'applique pas.

2.2.4 **colonne ou élément de colonne sous écran:** Ne s'applique pas.

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

ISO 4628-3: 1982, *Paints and varnishes – Evaluation of degradation of paint coatings – Designation of intensity, quantity and size of common types of defect – 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: 1981, *Metallic materials – Hardness test – Brinell test*

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 General

2.1.1.2 **partially type-tested low-voltage switchgear and controlgear assembly (PTTA):** Not applicable.

2.1.10 **cable distribution cabinet (CDC):** A cubicle-type ASSEMBLY for stationary outdoor installation, to be used for the distribution of electrical energy through cable to other equipment. This other equipment is not intended to consume electrical energy (see figure 1).

2.1.10.1 **ground-mounted cable distribution cabinet:** A cable distribution cabinet for installation at ground level on a foundation. The cabinet entries for external conductors are suitable for cables.

2.1.10.2 **pole-mounted cable distribution cabinet:** A cable distribution cabinet for installation on a pole, on which a transformer is normally mounted, in an aerial network. The cabinet entries for external conductors are suitable for cables or insulated overhead line conductors.

2.1.10.3 **wall-mounted surface type cable distribution cabinet:** A cable distribution cabinet for installation on the surface of a wall. The cabinet entries for external conductors are suitable for cables.

2.1.10.4 **wall-mounted recessed type cable distribution cabinet:** A cable distribution cabinet for installation into a recess in a wall. A CDC is not designed to support the portion of the wall above the CDC. The cabinet entries for external conductors are suitable for cables.

2.2 Constructional units of ASSEMBLIES

2.2.1 **section** (see figure C.4, page 165): Not applicable.

2.2.2 **sub-section:** Not applicable.

2.2.4 **barriered section or sub-section:** Not applicable.

2.3 Présentation extérieure des ENSEMBLES

2.3.1 **ENSEMBLE ouvert** (voir figure C.1, page 162): Ne s'applique pas.

2.3.2 **ENSEMBLE ouvert à protection frontale** (voir figure C.2, page 163): Ne s'applique pas.

2.3.3.3 **ENSEMBLE en pupitre** (voir figure C.5, page 166): Ne s'applique pas.

2.3.4 **canalisation préfabriquée** (voir figure C.7, page 168): Ne s'applique pas.

2.5 Conditions d'installation des ENSEMBLES

2.5.1 **ENSEMBLE pour installation à l'intérieur**: Ne s'applique pas.

2.5.4 **ENSEMBLE déplaçable**: Ne s'applique pas.

2.7 Passages à l'intérieur d'un ENSEMBLE

Ne s'applique pas.

3 Classification des ENSEMBLES

Supprimer:

- les conditions d'installation relatives à l'aptitude au déplacement (voir 2.5.3 et 2.5.4);

4 Caractéristiques électriques des ENSEMBLES

4.9 Courant assigné (d'un ensemble d'appareillage pour réseau de distribution)

Le courant assigné d'un ensemble d'appareillage pour réseau de distribution est celui défini par le constructeur comme étant le courant assigné du circuit d'entrée. S'il y a plus d'un circuit d'entrée, le courant assigné de cet ensemble d'appareillage pour réseau de distribution 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 basse. Ce courant doit être transporté sans que l'échauffement des différents éléments ne dépasse les limites spécifiées en 7.3 quand l'essai de 8.2.1 est effectué.

5 Renseignements à donner sur l'ENSEMBLE

5.1 Plaques signalétiques

Remplacer q) par r) dans le troisième alinéa.

Ajouter à la liste à la fin du paragraphe:

- r) courant assigné de l'ERD comme défini en 4.9 de cette norme.

2.3 External design of ASSEMBLIES

2.3.1 **open-type ASSEMBLY** (see figure C.1, page 162): Not applicable.

2.3.2 **dead-front ASSEMBLY** (see figure C.2, page 163): Not applicable.

2.3.3.3 **desk-type ASSEMBLY** (see figure C.5, page 166): Not applicable.

2.3.4 **busbar trunking system (busway)** (see figure C.7, page 168): Not applicable.

2.5 Conditions of installation of ASSEMBLIES

2.5.1 **ASSEMBLY for indoor installation**: Not applicable.

2.5.4 **movable ASSEMBLY**: Not applicable.

2.7 Gangways within ASSEMBLIES

Not applicable.

3 Classification of ASSEMBLIES

Delete:

- the conditions of installation with respect to mobility (see 2.5.3 and 2.5.4);

4 Electrical characteristics of ASSEMBLIES

4.9 Rated current (of a cable distribution cabinet)

The rated current of a cable distribution cabinet 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 cable distribution cabinet 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 individual parts exceeding the limits specified in 7.3 when tested according to 8.2.1.

5 Information to be given regarding the ASSEMBLY

5.1 Name plates

Replace q) by r) in the third paragraph.

Add to the list at the end of the subclause:

- r) rated current of the CDC as defined in 4.9 of this standard.

6 Conditions d'emploi

6.1 Conditions normales d'emploi

6.1.2 Conditions atmosphériques

6.1.2.1 Conditions atmosphériques pour les installations à l'intérieur

Ne s'applique pas.

6.2 Conditions spéciales d'emploi

6.2.8 Exposition à des vibrations et à des chocs importants

Ajouter la note suivante:

NOTE – L'exposition aux vibrations de la circulation est une condition normale d'emploi.

6.2.9 Installation dans des conditions telles que l'aptitude à supporter le courant ou le pouvoir de coupure soient affectés

Ajouter la note suivante:

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

7 Dispositions constructives

7.1 Caractéristiques mécaniques

7.1.1 Généralités

Ajouter à la fin du premier alinéa:

Les matériaux isolants utilisés pour les enveloppes, les écrans et autres pièces isolantes doivent avoir une résistance à la chaleur et au feu conforme au 8.2.10 de cette norme.

Ajouter à la fin du second alinéa:

Les matériaux de revêtement doivent être soumis à accord entre utilisateur et constructeur et doivent avoir l'efficacité nécessaire pour réussir les essais de 8.2.11 de cette norme.

Ajouter à la fin du troisième alinéa:

Les propriétés mécaniques des enveloppes d'un ERD doivent répondre au 8.2.9 de cette norme.

Les parties d'un ERD prévu pour être encastré dans le sol doivent supporter les contraintes qui leur sont imposées pendant l'installation et en usage normal.

6 Service conditions

6.1 Normal service conditions

6.1.2 Atmospheric conditions

6.1.2.1 Atmospheric conditions for indoor installations

Not applicable.

6.2 Special service conditions

6.2.8 Exposure to heavy vibration and shocks

Add the following note:

NOTE – Exposure to traffic vibration is a normal service condition.

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

Add the following note:

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

7 Design and construction

7.1 Mechanical design

7.1.1 General

Add at end of 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 8.2.10 of this standard.

Add at end of second paragraph:

The materials or coatings shall be subject to agreement between user and manufacturer and shall be sufficient to pass the appropriate tests of 8.2.11 of this standard.

Add at end of third paragraph:

The mechanical properties of a CDC shall comply with 8.2.9 of this standard.

Parts of the CDC intended to be embedded in the ground shall withstand the stresses imposed on them during installation and normal service.

7.1.1.1 *Repérage d'un ERD comme obstacle au dégagement de la neige*

Quand un ERD est prévu pour être utilisé au sol, en climat arctique suivant 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 indices de protection (code IP).

7.1.3 *Bornes pour conducteurs extérieurs*

7.1.3.2 *Remplacer les alinéas 1 et 2 par l'alinéa suivant:*

En l'absence d'un accord particulier entre le constructeur 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 tableau A.1).

7.1.3.5 Ne s'applique pas.

7.1.3.6 *Ajouter à la fin du paragraphe:*

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

7.2 *Enveloppe et degré de protection*

7.2.1.3 *Remplacer le paragraphe par:*

Quand un ERD est entièrement installé conformément aux instructions du constructeur, l'enveloppe doit présenter un degré de protection minimal de IP34D suivant la CEI 529.

NOTE – Pour les besoins du présent paragraphe, l'enveloppe de l'ERD est définie à la note 2, en 3.1 de la CEI 529. De plus, la note en 13.3 de la publication mentionnée ne s'applique pas à un ERD.

7.2.1.5 Ne s'applique pas.

7.2.1.6 Ne s'applique pas.

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 cette norme.

Supprimer le second alinéa.

7.4.2.2.1 *Ajouter à la fin du paragraphe:*

Les ouvertures d'un ERD destinées au raccordement temporaire des câbles doivent avoir un degré de protection IP23C selon la CEI 529 quand les câbles temporaires sont raccordés. Voir 7.1.3.6 de cette norme.

7.1.1.1 *Marking of CDC as an obstacle to snow clearance*

Where a ground-mounting 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 protection (IP code).

7.1.3 *Terminals for external conductors*

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

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).

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.

7.2 *Enclosure and degree of protection*

7.2.1.3 *Replace the subclause by:*

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 529.

NOTE – For the purpose of this subclause, the enclosure of the CDC is defined in note 2 of 3.1 of IEC 529. Also, the note in 13.3 of the stated publication does not apply for a CDC.

7.2.1.5 Not applicable.

7.2.1.6 Not applicable.

7.4 *Protection against electric shock*

7.4.2 *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:*

Openings in a CDC designed for the temporary connection of cables shall have a degree of protection of IP23C according to IEC 529 when the temporary cables are connected. See 7.1.3.6 of this standard.

7.4.2.2.3 Ajouter à la fin du point a):

Un système de verrouillage sûr doit être fourni 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 269-1 ou à celles de la norme nationale correspondante lorsqu'elle est d'usage courant pour cette utilisation.

7.6.1.1 Moyens de mise à la terre et de mise en court-circuit

Les unités de départ d'un ERD doivent être construites de telle sorte qu'elles peuvent être mises à la terre ou mises en court-circuit de façon sûre, à l'aide de dispositifs recommandés par le constructeur, ce qui assure la conservation du degré de protection (code IP) indiqué par le constructeur pour toutes les parties de l'ensemble. Cette exigence n'est pas applicable si elle peut provoquer un danger lié aux conditions d'utilisation et/ou aux pratiques d'exploitation.

8 Prescriptions concernant les essais

8.1 Classification des essais

Remplacer la note par:

La vérification et les essais à réaliser sur un ERD sont énumérés au tableau 7 de la CEI 439-1 à la colonne ES et dans les essais complémentaires du tableau 1 de la présente norme.

8.1.1 Essais de type (voir 8.2)

Ajouter à la liste:

- h) la vérification de la résistance mécanique (8.2.9);
- i) la vérification de la résistance à la chaleur anormale et au feu (8.2.10);
- k) la vérification de la résistance à la corrosion et au vieillissement (8.2.11).

7.4.2.2.3 Add at end of item a):

A reliable locking device shall be provided 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 ASSEMBLIES (see 2.7.1 and 2.7.2)

Not applicable.

7.6 Switching devices and components installed in ASSEMBLIES

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 269-1 or with the relevant National Standard where it is an established practice for such use.

7.6.1.1 Earthing and short-circuiting means

The outgoing units in a CDC 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.

8 Test specifications

8.1 Classification of tests

Replace note by:

Verification and tests to be performed on a CDC are listed in table 7 of IEC 439-1 under TTA column heading and additional tests in table 1 of this standard.

8.1.1 Type tests (see 8.2)

Add to the list:

- h) verification of mechanical strength (8.2.9);
- i) verification of resistance to abnormal heat and flame (8.2.10);
- k) verification of corrosion and ageing resistance (8.2.11).

8.2 Essais de type

Tableau 7 – Liste des vérifications et des essais supplémentaires

Numéro	Caractéristiques à vérifier	Paragraphe	Prescriptions
12	Tenue mécanique	8.2.9	Vérification de:
12.1	tenue de la structure	8.2.9.1	Vérification de:
12.1.1	résistance à l'effort statique	8.2.9.1.1	Résistance à l'effort statique – essai de type
12.1.2	résistance au choc réparti	8.2.9.1.2	Résistance au choc réparti – essai de type
12.1.3	résistance à l'effort de torsion	8.2.9.1.3	Résistance à la torsion – essai de type
12.2	résistance à l'impact	8.2.9.2	Vérification de:
12.2.1	résistance à l'impact	8.2.9.2.1	Résistance à l'impact de la sphère d'acier – essai de type
12.2.2	résistance à l'impact et à la force de pression en climat arctique	8.2.9.2.2	Résistance à l'impact d'une sphère d'acier et à la force de pression d'un corps métallique hémisphérique – essai de type
12.3	résistance des portes	8.2.9.3	Moment de résistance – essai de type
12.4	résistance des inserts métalliques	8.2.9.4	Résistance axiale des inserts métalliques – essai de type
12.5	résistance aux impacts mécaniques d'objets pointus	8.2.9.5	Résistance aux impacts mécaniques d'objets pointus – essai de type
13	Matériaux isolants, enveloppes et écrans:	8.2.10	Vérification de la résistance à:
13.1	résistance à la chaleur anormale	8.2.10.1	Contrainte thermique – essai de type
13.2	vérification du classement au feu	8.2.10.2	Classement au feu – essai de type
13.3	essai de chaleur sèche	8.2.10.3	Contrainte thermique – essai de type
14	Vérification de la résistance à la corrosion et au vieillissement	8.2.11	Vérification de la résistance à la corrosion et au vieillissement – essai de type
NOTE – Les essais 2, 3, 4, 7, 12.2.1 et 13.3 doivent être faits, en séquence, sur le même échantillon; tous les autres essais peuvent être faits sur des échantillons différents à la discrétion du fabricant.			

8.2.1.3.4 Ne s'applique pas.

8.2.2 Vérification des propriétés diélectriques

8.2.2.1 Généralités

Ajouter la note suivante:

NOTE – Les paramètres du réseau utilisateur peuvent nécessiter des tensions d'essai supérieures selon accord entre constructeur et utilisateurs.

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:

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

Number	Characteristics to be checked	Subclause number	Requirements
12	Mechanical strength:	8.2.9	Verification of:
12.1	structural strength	8.2.9.1	Verification of:
12.1.1	static load withstand	8.2.9.1.1	Static load withstand – type test
12.1.2	shock load withstand	8.2.9.1.2	Shock load withstand – type test
12.1.3	torsional stress withstand	8.2.9.1.3	Torsion withstand – type test
12.2	impact strength	8.2.9.2	Verification of:
12.2.1	impact force withstand	8.2.9.2.1	Impact resistance to steel ball – type test
12.2.2	impact and pressure force withstand for arctic climate	8.2.9.2.2	Impact resistance to steel ball and pressure force from hemispherical steel body – type test
12.3	door strength	8.2.9.3	Withstand moment – type test
12.4	metal inserts strength	8.2.9.4	Resistance of metal inserts to axial load – type test
12.5	resistance to mechanical shock impacts induced by sharp-edged objects	8.2.9.5	Impact resistance to sharp-edged objects – type test
13	Insulating materials, enclosures and barriers:	8.2.10	Verification of resistance to:
13.1	resistance to abnormal heat	8.2.10.1	Thermal stress – type test
13.2	verification of flammability category	8.2.10.2	Flammability category – type test
13.3	dry heat test	8.2.10.3	Thermal stress – type test
14	Verification of resistance to corrosion and ageing	8.2.11	Verification of resistance to corrosion and ageing – type test
NOTE – Tests 2, 3, 4, 7, 12.2.1 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.			

8.2.1.3.4 Not applicable.

8.2.2 *Verification of dielectric properties*8.2.2.1 *General**Add the following note:*

NOTE – User network parameters may require higher test voltages to be agreed between manufacturer and user.

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:*

Pour réaliser ces essais sur l'ERD, le courant de court-circuit doit être appliqué à un ou aux circuits d'entrée. S'il existe plus d'un circuit d'entrée et si chaque circuit est alimenté par une source séparée, ceux qui sont prévus pour être utilisés en parallèle (trois au maximum) doivent être raccordés en parallèle pour l'essai. Si les circuits d'entrée 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'entrée sont alimentés par la même source, si, par exemple, l'ERD 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'entrée reliés en parallèle, l'autre en alimentant un des circuits d'entrée.

8.2.9 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 8.2.9.2.1, un nouvel échantillon d'ERD peut être utilisé pour chacun des essais indépendants. Si le même échantillon d'ERD est utilisé pour plus d'un essai de 8.2.9, 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.

Tous les essais doivent être réalisés avec l'ERD 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 4 à 6.

A l'exception des essais de 8.2.9.3 de cette norme, la ou les portes de l'ERD doivent être verrouillées au début de l'essai et le rester pendant la durée de l'essai.

8.2.9.1 Vérification de la tenue de la structure

8.2.9.1.1 Vérification de la résistance à l'effort statique

a) Les essais suivants doivent être réalisés sur tous les types d'ERD, sauf sur les modèles à encastrer:

Essai 1 – Une charge régulièrement répartie de 8 500 N/m² doit être appliquée pendant 5 min au toit de l'enveloppe (voir figure 2).

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 2).

b) L'essai suivant doit être effectué sur les ERD destinés à être encastrés 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 ERD ayant une enveloppe métallique, par l'absence de contact entre les parties actives et l'enveloppe du fait de déformations temporaires ou permanentes.

8.2.9.1.2 Vérification de la résistance au choc réparti

L'essai doit s'appliquer à tous les ERD de type à fixation au sol.

For a CDC 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 CDC 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 mechanical strength*

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

With the exception of the test of 8.2.9.2.1, a new sample CDC may be used for each of the independent tests. If the same sample CDC is used for more than one test of 8.2.9, 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.

All tests shall be carried out with the CDC fixed at its normal service mounting and where appropriate, added support at normal ground level as indicated in figures 4 to 6.

With the exception of the test of 8.2.9.3 of this standard, the door(s) of the CDC shall be locked at the commencement of the test and remain locked for the duration of the test.

8.2.9.1 *Verification of structural strength*

8.2.9.1.1 *Verification of resistance to static load*

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

Test 1 – An evenly distributed load of 8 500 N/m² shall be applied for 5 min to the roof of the enclosure (see figure 2).

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 2).

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 a CDC having metallic enclosure, that no contact between live parts and the enclosure has occurred caused by permanent or temporary distortion.

8.2.9.1.2 *Verification of resistance to shock load*

The test shall apply to all ground-mounted types of CDC.

Un sac conforme à la figure 3 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'ERD.

Chaque essai doit consister en un choc appliqué à la partie supérieure de chacune des surfaces verticales de l'enveloppe visibles quand l'ERD 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'ERD en essai (voir figure 4).

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 ERD 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'ERD 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'ERD.

8.2.9.1.3 Vérification de la résistance à la torsion

L'essai ne s'applique qu'aux ERD destinés à être fixés au sol.

L'essai est effectué en utilisant un châssis horizontal rotatif, construit en cornières d'acier de 60 mm x 60 mm x 5 mm, ayant des logements verticaux de 100 mm de long aux extrémités des bras. L'ERD 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'ERD.

L'ERD, portes fermées, doit recevoir une force de torsion de 2 x 1 000 N appliquée pendant 30 s comme indiqué à la figure 5.

La conformité est vérifiée en s'assurant que les portes restent fermées pendant la durée de l'essai et que le degré de protection reste IP34D après la fin de l'essai.

8.2.9.2 Vérification de la résistance à l'impact

8.2.9.2.1 Essai à appliquer aux ERD prévus pour être utilisés à une température ambiante 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 extérieur et d'au moins 1 m de long, qui décrira 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'ERD en essai, en développant ainsi une énergie d'impact de 20 J (voir figure 6).

A bag in accordance with figure 3 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 CDC.

Each test shall consist of one blow aimed at the upper part of each of the vertical surfaces of the CDC which are visible when the CDC 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 CDC under test (see figure 4).

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 a CDC 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 a CDC 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 CDC.

8.2.9.1.3 *Verification of resistance to torsional stress*

The test only applies to ground-mounted types of 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 CDC 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 CDC.

The CDC, with the door(s) closed shall have a torsional force of $2 \times 1\,000$ N applied for 30 s as shown in figure 5.

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

8.2.9.2 *Verification of impact force withstand*

8.2.9.2.1 *Test applicable to CDCs designed for operation at ambient temperatures of between 40 °C and -25 °C*

The test shall be carried out using an impact test apparatus which includes a pendulum, consisting of a tube 9 mm external diameter and at least 1 m long, which will 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 CDC under test, thus providing an impact energy of 20 J (see figure 6).

L'essai doit être composé d'un choc donné au centre de chacune des surfaces verticales visibles de l'ERD une fois 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°.

L'essai 1 doit être effectué à une température ambiante de l'air comprise entre 10 °C et 40 °C après que l'ERD 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'ERD a été maintenu à la température de -25^{+0}_{-5} °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 ERD 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'ERD avec une enveloppe isolante, si les conditions adéquates sont satisfaites, il n'est pas tenu compte de dommages telles 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'ERD.

8.2.9.2.2 Essai applicable aux ERD prévus pour fonctionner en climat arctique (voir 6.1.1.2)

L'essai doit être réalisé à une température ambiante de l'air, entre 10 °C et 40 °C immédiatement après que l'ERD a été maintenu à la température de -50^{+0}_{-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.

L'essai 1 doit être réalisé sur un ERD vide.

L'essai 2 doit être réalisé sur un ERD contenant le matériel donnant les distances d'isolement minimales dans l'enveloppe. Cette dernière 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 un ERD vide en utilisant l'appareil d'impact décrit en 8.2.9.2.1 de cette 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'ERD en essai en développant une énergie d'impact d'environ 150 J (voir figure 6).

L'essai doit consister en un choc appliqué au milieu de chacune des surfaces verticales visibles de l'ERD 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°.

The test shall consist of one blow aimed at the centre of each of the vertical surfaces of the CDC 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 CDC 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 CDC has been kept at a temperature of -25^{+0}_{-5} °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 a CDC 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 a CDC 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 CDC.

8.2.9.2.2 Test applicable to 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 CDC 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.

Test 1 shall be carried out on an empty CDC.

Test 2 shall be carried out on a CDC 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 CDC using an impact apparatus as described in 8.2.9.2.1 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 and allowed to drop and impact the surface of the CDC under test, to provide an impact energy of 150 J (see figure 6).

The test shall consist of one blow aimed at the centre of each of the vertical surfaces of the CDC 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°.

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.

8.2.9.3 *Vérification de la tenue mécanique des portes*

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

Les essais doivent être effectués 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 7).

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, ceci n'est pas considéré comme un échec s'il est possible de remettre en place la ou les mêmes portes sans utiliser un outil.

8.2.9.4 *Vérification de la résistance axiale des inserts métalliques dans les matériaux synthétiques*

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'ERD doit être complètement soutenu par une plate-forme.

Un anneau fileté doit être mis en place dans chaque insert en essai et une force axiale de 500 N doit être appliquée pendant 10 s en vue d'extraire l'insert de son ancrage.

La conformité est vérifiée par examen montrant que les inserts restent sans dommage et 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.

8.2.9.5 *Vérification de la résistance aux impacts mécaniques d'objets pointus*

L'essai s'applique à tous les types d'ERD.

L'essai doit être réalisé en utilisant l'appareil d'impact décrit au 8.2.9.1 de cette norme, mais avec une pièce de frappe en acier d'une masse de 5 kg ayant une forme d'extrémité selon la figure 8. La pièce de frappe en acier doit être soulevée d'une hauteur de 0,4 m et relâchée pour frapper la surface de l'ERD en essai avec une énergie d'impact de 20 J (voir figure 6).

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 protection is at least IP3X.

8.2.9.3 *Verification of mechanical strength of doors*

The test applies to all types of 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 to 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) 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 7).

Compliance is checked by verification that the door(s) 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, by verification that the degree of protection remains IP34D after the door(s) have been closed following the application of a load of 450 N. If the door(s) 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.

8.2.9.4 *Verification of resistance to axial load of metal inserts in synthetic material*

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

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

A screw-eye shall be fitted to each insert under test and an axial force of 500 N 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; also that there is no cracking of the surrounding material forming the anchorage for the insert.

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

8.2.9.5 *Verification of resistance to mechanical shock impacts induced by sharp-edged objects*

The test applies to all types of CDCs.

The test shall be carried out using an impact apparatus as described in 8.2.9.2.1 of this standard but having a steel striker element with a mass of 5 kg and having the end profiled as shown in figure 8. The striker element shall be raised through a height of 0,4 m and allowed to drop and impact the surface of the CDC under test, thus providing an impact energy of 20 J (see figure 6).

Chaque essai doit consister en un choc appliqué sur le point considéré comme le plus fragile de chacune des surfaces verticales visibles de l'ERD 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 effectué à une température ambiante de l'air comprise entre 10 °C et 40 °C après que l'ERD 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'ERD a été maintenu à la température de -25^{+0}_{-5} °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'ERD, il ne doit pas être possible d'insérer un calibre cylindrique en acier de 4 mm de diamètre, à extrémité hémisphérique, appliqué au trou avec une force de 5 N.

8.2.10 *Vérification de la résistance à la chaleur anormale et au feu*

8.2.10.1 *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 238.

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.

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

- Parties supportant des pièces sous tension (125 ± 2) °C
- Parties isolantes situées à moins de 6 mm de pièces (100 ± 2) °C
pouvant avoir un échauffement supérieur à 40 K
- Autres parties (70 ± 2) °C

Après 1 h, la bille doit être retirée de l'échantillon qui doit être refroidi à température ambiante 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 faire 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 – 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.

8.2.10.2 *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 FH de la CEI 707.

Each test shall consist of one blow aimed at the considered weakest point on each of the vertical surfaces of the CDC which are visible when the CDC 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 between 10 °C and 40 °C after the CDC 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 CDC 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 any cracks resulting from the blows are contained within a circle of diameter not exceeding 15 mm. If the tip of the striker element has penetrated the enclosure of the CDC, it shall not be possible to insert a cylindrical steel gauge of 4 mm diameter having a hemispherical tip, applied to the hole with a force of 5 N.

8.2.10 *Verification of resistance to abnormal heat and flame*

8.2.10.1 *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 238.

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.

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 |

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 – 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.

8.2.10.2 *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 FH of IEC 707.

La conformité est vérifiée par examen que chaque groupe de cinq échantillons peut être classé en catégorie FH 2-40 mm selon 8.4 de la CEI 707.

8.2.10.3 *Essai de chaleur sèche*

L'ERD complet doit être placé dans une étuve, dont la température est montée à $(100 \pm 2) ^\circ\text{C}$ pendant une période de 2 h à 3 h et maintenu à cette température pendant 5 h.

La conformité est vérifiée par examen de l'absence de signes de détérioration visibles.

8.2.11 *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 constructeur 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'ERD doit être vérifiée par les essais suivants:

8.2.11.1 *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 d'humidité de la CEI 68-2-30: sévérité de température $55 ^\circ\text{C}$, 6 cycles et variante 1.

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

La conformité est vérifiée par examen visuel de l'absence de rouille, de fissures et autres détériorations. Toutefois une corrosion de surface de la couche de protection est autorisée.

8.2.11.2 *Parties extérieures en matériaux synthétiques ou métalliques entièrement revêtues d'un matériau synthétique*

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

Essai UV selon ISO 4892-2, méthode A; 17 cycles avec lampe au xénon pendant un temps total 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.

8.2.11.3 *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:

Compliance is checked by inspection that each set of five specimens can be classified to category FH 2-40 mm in accordance with 8.4 of IEC 707.

8.2.10.3 *Dry heat test*

The complete CDC shall be placed in an oven, the internal temperature of which is raised to $(100 \pm 2) ^\circ\text{C}$ 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.

8.2.11 *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 CDC shall be verified by the following tests;

8.2.11.1 *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 68-2-30: severity – temperature $55 ^\circ\text{C}$, 6 cycles and variant 1.

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

Compliance is checked by visual inspection that they do not show rust, cracking or other deterioration. However, surface corrosion of the protective coating is allowed.

8.2.11.2 *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.

8.2.11.3 *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:

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 SO₂: 667 ppm en volume) sous des conditions de température et de pression déterminées.

8.2.11.3.1 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 68-2-11.

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 leur supports. L'enveloppe doit être faite d'un matériau inerte, doit avoir une capacité de (300 ± 30) l et doit satisfaire la description de l'enveloppe de l'ISO 3231.

8.2.11.3.2 Procédure d'essai

La concentration de la solution saline formant le brouillard salin doit être de (5 ± 1) % en poids 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 0,2 l de dioxyde de soufre à 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 note).

L'essai comprend deux périodes identiques de 12 jours.

Chaque période de 12 jours comprend:

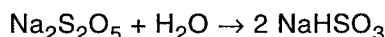
7 jours (168 h) d'exposition au brouillard salin.

5 jours (120 h) de cycles consistant en 8 h d'exposition à une atmosphère enrichie de dioxyde de soufre saturée d'eau pendant lesquels la température est augmentée jusqu'à (40 ± 3) °C et 16 h de repos avec l'enveloppe porte ouverte, donnant une exposition totale de 40 h et un repos total de 80 h.

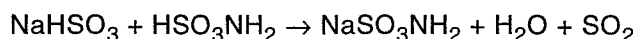
Après le douzième jour, les échantillons sont lavés à l'eau déminéralisée.

NOTE - Le dioxyde de soufre peut être formé à l'intérieur de l'appareillage d'essai en traitant du pyrosulfite de sodium (Na₂S₂O₅) avec un acide relativement fort, l'acide sulfamique (HSO₃NH₂) qui est le seul acide minéral solide facile à conserver.

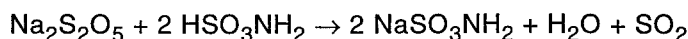
La méthode consiste à dissoudre l'excès de pyrosulfite de sodium dans l'eau, donnant la réaction:



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



Le résultat général de la réaction est:



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 SO₂ concentration 667 ppm volume) under predetermined temperature and pressure conditions.

8.2.11.3.1 Test apparatus

The apparatus for the salt spray test essentially comprises a test chamber and spraying devices as described in IEC 68-2-11.

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.

8.2.11.3.2 Test procedure

The concentration of the saline solution forming the salt spray 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 0,2 l of sulphur dioxide with a concentration of 0,067 % by volume, either from a gas cylinder or by creating a specific reaction within the chamber (see note).

The test comprises two identical 12 day periods.

Each 12 day period comprises:

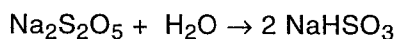
7 days (168 h) of exposure to a salt spray atmosphere;

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

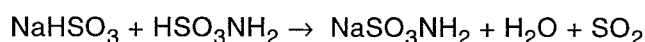
After the twelfth day, test specimens are washed in demineralized water.

NOTE – Sulphur dioxide can be formed inside the test apparatus by treating sodium pyrosulphite (Na₂S₂O₅) with a relatively strong acid, sulphamic acid (HSO₃NH₂) which is the only solid mineral acid that is easy to conserve.

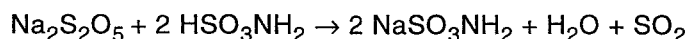
The method consists of dissolving excess sodium pyrosulphite in water, giving the reaction:



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



The resulting overall reaction is



Pour obtenir 1 l de SO_2 sous des conditions normales à une température de 0 °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.

8.2.11.3.3

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

La conformité est vérifiée par à examen visuel de l'absence de rouille, de fissures et d'autres détériorations. Toutefois, la corrosion du revêtement de protection ne doit pas être prise en compte. En cas de doute, on fera référence à l'ISO 4628-3 pour vérifier que l'échantillon est conforme au spécimen Ri1.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60439-5:1996

Withdr2Wm