

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

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



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2001 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

CJ

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	4
1 Généralités.....	8
2 Définitions	8
3 Classification des ensembles.....	12
4 Caractéristiques électriques des ensembles	12
5 Renseignements à donner sur l'ensemble.....	12
6 Conditions d'emploi	14
7 Dispositions constructives	14
8 Prescriptions concernant les essais.....	22
Figure 1 – Appareil pour l'essai à la bille.....	36
Tableau 1	12
Tableau 7 – Liste des essais de type à effectuer.....	22
Tableau 7a – Séquence des essais de type	24
Tableau 7b – Liste des essais de routine à exécuter.....	22
Tableau 12.....	34
Tableau 13 – Couples de serrage pour la vérification de la tenue mécanique.....	28

CONTENTS

FOREWORD	5
1 General	9
2 Definitions	9
3 Classification of assemblies	13
4 Electrical characteristics of assemblies	13
5 Information to be given regarding the assembly	13
6 Service conditions	15
7 Design and construction	15
8 Test specifications	23
Figure 1 – Ball pressure test apparatus	37
Table 1	13
Table 7 – List of type tests to be performed	23
Table 7a – Sequence of type tests	25
Table 7b – List of routine tests to be performed	23
Table 12	35
Table 13 – Tightening torques for the verification of mechanical strength	29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

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

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60493-3 a été établie par le sous-comité 17D: Ensemble d'appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

La présente version consolidée de la CEI 60439-3 comprend la première édition (1990) [documents 17D(BC)36 et 17D(BC)40], son amendement 1 (1993) [documents 17D(BC)53 et 17D(BC)58] et son amendement 2 (2001) [documents 17D/239/FDIS et 17D/243/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à ses amendements; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 1.2.

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

Sauf indication contraire dans le texte qui suit, les tableaux de répartition doivent répondre à l'ensemble des règles énoncées dans la CEI 60439-1 (1999): *Ensembles d'appareillage à basse tension, Première partie: Règles pour les ensembles de série et les 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 60439-1 (1999).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES –

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

FOREWORD

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

International Standard IEC 60439-3 has been prepared by subcommittee 17D: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

This consolidated version of IEC 60439-3 consists of the first edition (1990) [documents 17D(CO)36 and 17D(CO)40], its amendment 1 (1993) [documents 17D(CO)53 and 17D(CO)58] and its amendment 2 (2001) [documents 17D/239/FDIS and 17D/243/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendments and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 1.2.

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

Distribution boards shall comply with all requirements of IEC 60439-1 (1999): *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 60439-1 (1999).

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 60439-1, la numérotation de ses articles et paragraphes correspond à cette publication.

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

CEI 60269-3:1987, *Fusibles basse tension – Troisième partie: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes non qualifiées (fusibles pour usages essentiellement domestiques et analogues)*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 60695-2-1:1980, *Essais relatifs aux risques du feu – Deuxième partie: Méthodes d'essai – Essai au fil incandescent et guide*

Autre publication citée:

ISO 4046:1978, *Papier, carton, pâtes et termes connexes – Vocabulaire*

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant 2004. A cette date, la publication sera

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

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 60439-1, the numbering of its clauses and subclauses correspond to the latter.

The following IEC publications are quoted in this standard:

IEC 60269-3:1987, *Low-voltage fuses – Part 3: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications)*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 69695-2-1:1980, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Glow-wire test and guidance*

Other publication quoted:

ISO 4046:1978, *Paper, board, pulp and related terms – Vocabulary*

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until 2004. At this date, the publication will be

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

ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

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

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

Remplacer la deuxième note par:

Cette norme donne des prescriptions supplémentaires pour les tableaux de répartition (TRN) sous enveloppe lorsque ce sont des ensembles de série (ES) fixes comportant des dispositifs de protection et qu'ils sont destinés à être utilisés à l'intérieur, soit dans les applications domestique soit en d'autres lieux où des personnes non qualifiées ont accès pendant leur utilisation. Des dispositifs de commande et/ou de signalisation peuvent également être inclus. Ils sont destinés à être utilisés en courant alternatif, sous une tension nominale phase/terre ne dépassant pas 300 V. Les circuits de départ comportent des dispositifs de protection contre les courts-circuits ayant chacun un courant assigné ne dépassant pas 125 A avec un courant total à l'arrivée ne dépassant pas 250 A.

NOTE La tension nominale phase/terre dans un schéma IT est considérée comme la tension nominale de ce schéma.

Les personnes non qualifiées ont normalement accès à ces ensembles, par exemple pour des opérations de manœuvre et de remplacement des fusibles.

2 Définitions

2.1 Définitions générales

2.1.1.2 Ensemble dérivé de série (EDS)

Ne s'applique pas.

2.1.9 Conditions d'essai

Ne s'applique pas.

2.1.12 Tableau de répartition

Ensemble comportant des dispositifs de manœuvre ou de protection (par exemple des fusibles ou de petits disjoncteurs) associés à un ou plusieurs circuits de départ alimentés par un ou plusieurs circuits d'arrivée, ainsi que des bornes pour les conducteurs neutre et du circuit de protection. Il peut aussi comporter des dispositifs de signalisation et d'autres dispositifs de commande. Des dispositifs de sectionnement peuvent être compris dans le tableau ou peuvent être fournis séparément.

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES –

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

1 General

1.1 Scope

Replace the second note by:

This standard gives supplementary requirements for such enclosed distribution boards (DBU), which are stationary, type tested assemblies (TTA) for indoor use, containing protective devices and intended for use either in domestic (household) applications or in other places where unskilled persons have access for their use. Control and/or signalling devices may also be included. They are for use on a.c., with a nominal voltage to earth not exceeding 300 V. The outgoing circuits contain short-circuit protective devices, each having a rated current not exceeding 125 A with a total incoming load current not exceeding 250 A.

NOTE The nominal voltage to earth in an IT system is taken as the nominal voltage of the system.

Unskilled persons normally have access to these assemblies, e.g. for switching operations and for replacing fuse-links.

2 Definitions

2.1 General definitions

2.1.1.2 Partially type tested assembly (PTTA)

Not applicable.

2.1.9 Test situation

Not applicable.

2.1.12 Distribution board

An assembly containing switching or protective devices (e.g. fuses or miniature circuit-breakers) associated with one or more outgoing circuits fed from one or more incoming circuits, together with terminals for the neutral and protective circuit conductors. It may also include signalling and other control devices. Means of isolation may be included in the board or may be provided separately.

2.2 Définitions concernant les unités de construction des ensembles

2.2.8 Partie débrochable

Ne s'applique pas.

2.2.9 Position raccordée

Position d'une partie amovible quand elle est entièrement raccordée pour la fonction à laquelle elle est normalement destinée.

2.2.10 Position d'essai

Ne s'applique pas.

2.2.11 Position de sectionnement

Ne s'applique pas.

2.3 Définitions concernant la présentation extérieure des ensembles

2.3.1 Ensemble ouvert

Ne s'applique pas.

2.3.2 Ensemble ouvert à protection frontale

Ne s'applique pas.

2.3.3.3 Ensemble en pupitre

Ne s'applique pas.

2.3.4 Canalisation préfabriquée

Ne s'applique pas.

2.4 Définitions relatives aux éléments de construction des ensembles

2.4.18 Pièces ayant un rôle esthétique

Pièces qui ne sont fournies que pour améliorer l'apparence d'un ensemble et ne sont pas prévues pour procurer une protection électrique ou mécanique.

2.5 Définitions relatives aux conditions d'installation des ensembles

2.5.4 Ensemble déplaçable

Ne s'applique pas.

2.7 Passages à l'intérieur d'un ensemble

Ne s'applique pas.

2.2 Definitions concerning constructional units of assemblies

2.2.8 Withdrawable part

Not applicable.

2.2.9 Connected position

The position of a removable part when it is fully connected for its normally intended function.

2.2.10 Test position

Not applicable.

2.2.11 Disconnected position

Not applicable.

2.3 Definitions concerning the external design of assemblies

2.3.1 Open-type assembly

Not applicable.

2.3.2 Dead front assembly

Not applicable.

2.3.3.3 Desk-type assembly

Not applicable.

2.3.4 Busbar trunking system (busway)

Not applicable.

2.4 Definitions concerning the structural parts of assemblies

2.4.18 Parts for aesthetic purposes

Parts which are provided only to improve the appearance of an assembly and are not intended to give any electrical or mechanical protection.

2.5 Definitions concerning the conditions of installation of assemblies

2.5.4 Movable assembly

Not applicable.

2.7 Gangways within assemblies

Not applicable.

3 Classification des ensembles

Supprimer:

- les conditions d'installation relatives à l'aptitude au déplacement (voir 2.5.3 et 2.5.4);
- la forme de la séparation interne (voir 7.7);
- le type des connexions électriques des unités fonctionnelles (voir 7.11).

4 Caractéristiques électriques des ensembles

4.2 Courant assigné (d'un circuit d'un ensemble)

Renommer le 4.2 existant en 4.2.1.

Ajouter un nouveau paragraphe:

4.2.2 Courant assigné d'un tableau de répartition

Le courant assigné d'un tableau de répartition est celui indiqué par le fabricant comme courant assigné du ou des circuit(s) d'arrivée. S'il y a plusieurs circuits d'arrivée, le courant assigné du tableau de répartition est la somme arithmétique des courants assignés de tous les circuits d'arrivée destinés à être utilisés simultanément. Ce courant ou ces courants doivent circuler sans que l'échauffement des diverses parties dépasse les limites spécifiées en 7.3 lorsqu'elles sont essayées conformément à 8.2.1.

4.7 Facteur assigné de diversité

Remplacer la note et le tableau 1 par ce qui suit:

Pour l'application de cette norme, le nombre de circuits principaux est le nombre de circuits de départ raccordés à chaque phase d'alimentation. En l'absence d'informations concernant les courants réels, les valeurs conventionnelles données dans le tableau 1 peuvent être utilisées.

Tableau 1

Nombre de circuits principaux	Facteur de diversité
2 et 3	0,8
4 et 5	0,7
6 à 9 inclus	0,6
10 (et au-dessus)	0,5

5 Renseignements à donner sur l'ensemble

5.1 Plaques signalétiques

Ajouter une deuxième phrase:

Les plaques signalétiques peuvent être montées derrière une porte ou un panneau amovible.

Remplacer «Les renseignements spécifiés aux points a), b), c), d), e), l) et r)» par «Les informations spécifiées aux points a), b), c), d), e) et l)».

3 Classification of assemblies

Delete:

- the conditions of installation with respect to mobility (see 2.5.3 and 2.5.4);
- the form of internal separation (see 7.7);
- the types of electrical connections of functional units (see 7.11).

4 Electrical characteristics of assemblies

4.2 Rated current (of a circuit of an assembly)

Renumber existing 4.2 to read 4.2.1.

Add a new sub-clause:

4.2.2 Rated current of a distribution board

The rated current of a distribution board is that stated by the manufacturer as the rated current of the incoming circuit or circuits. If there is more than one incoming circuit the rated current of a distribution board is the arithmetic sum of the rated currents of all incoming circuits that are intended to be used simultaneously. This current or currents shall be carried without the temperature rise of the several parts exceeding the limits specified in 7.3 when tested according to 8.2.1.

4.7 Rated diversity factor

Replace the note and Table 1 by the following:

For the purpose of this standard the number of main circuits is the number of outgoing circuits connected to each supply phase. In the absence of information concerning the actual currents, the conventional values given in Table 1 may be used.

Table 1

Number of main circuits	Diversity factor
2 and 3	0,8
4 and 5	0,7
6 to 9 inclusive	0,6
10 (and above)	0,5

5 Information to be given regarding the assembly

5.1 Nameplates

Add as second sentence:

The nameplates may be mounted behind a door or removable cover.

Replace "Information specified under items a), b), c), d), e), l) and r)" by "Information specified under items a), b), c), d), e), and l)".

Remplacer «Les renseignements spécifiés aux points c) à q)...)» par «Les renseignements spécifiés aux autres points.»

En c) remplacer 60439-1 par 60439-3.

Remplacer le texte de l) par le suivant:

l) le degré de protection (voir 7.4.2.2.1) si supérieur à IP2XC conformément à la CEI 60529;

Ajouter après le point l), r) Ne s'applique pas.

s) Ne s'applique pas.

u) courant assigné du tableau de répartition. Le courant assigné du tableau de répartition doit être marqué sur l'ENSEMBLE ou sur la plaque signalétique.

6 Conditions d'emploi

6.1.2.3 Degré de pollution

Remplacer le dernier alinéa par:

«Degré de pollution normalisé pour un ENSEMBLE selon la CEI 60439-3:

Les ENSEMBLES selon cette norme sont généralement utilisés dans un environnement de degré de pollution 2. D'autres degrés de pollution peuvent être utilisés pour des applications particulières ou selon le micro-environnement.

NOTE Le degré de pollution du micro-environnement peut être influencé par l'installation dans une enveloppe.»

6.2.9 Supprimer les exemples.

Ajouter:

Pour les ensembles de type encastré, l'encastrement dans un mur n'est pas considéré comme étant une condition spéciale.

7 Dispositions constructives

7.1.1 Généralités

Ajouter au début du premier alinéa:

Les ensembles destinés à être utilisés par des personnes non qualifiées doivent être réalisés comme ensembles d'appareillage à basse tension de série (ES).

Ajouter à la fin du premier alinéa:

Pour les parties des tableaux de répartition qui sont faites en matériaux isolants, la résistance à la chaleur doit être vérifiée conformément à 8.2.12. La résistance des matériaux isolants à la chaleur anormale et au feu provenant d'effets électriques internes doit être vérifiée conformément à 8.2.13.

Replace "Information specified under items c) to q)..." by "Information specified from the remaining items."

In c) replace 60439-1 by 60439-3.

Replace the text of l) by:

l) degree of protection (see 7.4.2.2.1), if greater than IP2XC according to IEC 60529;

Add after item l), r) Not applicable.

s) Not applicable.

u) rated current of distribution board. The rated current of the distribution board shall be marked on the ASSEMBLY or the nameplate.

6 Service conditions

6.1.2.3 Pollution degree

Replace the last paragraph by:

"Standard pollution degree for an ASSEMBLY to IEC 60439-3:

ASSEMBLIES to this standard are generally for use in a pollution degree 2 environment. Other pollution degrees may apply, depending upon particular applications or the micro-environment.

NOTE The pollution degree of the micro-environment may be influenced by installation in an enclosure."

6.2.9 Delete the examples.

Add:

For flush-type assemblies recessing into a wall is not considered to be a special condition.

7 Design and construction

7.1.1 General

Add the following at the beginning of the first paragraph:

Assemblies intended for use by unskilled persons shall be designed as type-tested LV switch-gear and controlgear assemblies (TTA).

Add at the end of the first paragraph:

For parts of distribution boards which are made of insulating materials the resistance to heat shall be verified according to 8.2.12. The resistance of insulating materials to abnormal heat and to fire due to internal electric effects shall be verified according to 8.2.13.

Ajouter une deuxième phrase au second alinéa:

Les éléments de construction en métaux ferreux des tableaux de répartition, y compris les enveloppes, doivent avoir une résistance suffisante à la rouille lorsqu'ils sont essayés conformément à 8.2.11.

Ajouter une deuxième phrase et une note au troisième alinéa:

Les enveloppes des tableaux de répartition doivent, de plus, résister à un essai de choc conformément à 8.2.10.

NOTE Les parties ayant seulement un rôle esthétique et les constituants individuels n'ont pas besoin de subir les essais de choc mécanique.

Ajouter à la fin de l'article:

Tout panneau qui doit être retiré pendant l'installation ou l'entretien ne doit pas être utilisé pour fixer des constituants auxquels sont reliés des conducteurs si de tels conducteurs sont soumis à une contrainte quelconque quand le panneau est retiré. Dans ce cas, une porte à charnières doit être utilisée.

Les portes et matériels similaires équipés de charnières doivent permettre un accès facile et la manoeuvre aisée des constituants incorporés.

7.1.2.2 Distances de sectionnement

Ne s'applique pas.

7.1.3.5 Remplacer par:

On doit prévoir le même nombre de bornes pour les conducteurs neutre, côté départ, que celui des conducteurs neutre. Ces bornes doivent être situées ou identifiées dans le même ordre que celui de leurs conducteurs de phase respectifs.

Des bornes doivent aussi être fournies pour les conducteurs de protection des circuits d'arrivée et de départ, et doivent être situées ou identifiées de la même façon, et pour tout conducteur de liaison d'équipotentialité qui peut être exigé (par exemple en fonction du schéma).

7.2.1.1 Supprimer la référence à IP00.

7.2.1.2 Remplacer IP2X par IP2XC.

7.2.1.3 Ne s'applique pas.

7.2.1.6 Ne s'applique pas.

7.4.2 Ajouter après le titre:

NOTE Les ensembles ouverts ne sont pas couverts par cette troisième partie.

Supprimer le deuxième alinéa.

Add a second sentence to the second paragraph:

Ferrous structural parts of distribution boards, including enclosures, shall have adequate resistance to rusting when tested in accordance with 8.2.11.

Add a second sentence and note to the third paragraph:

Enclosures of distribution boards shall, in addition, withstand an impact strength test in accordance with 8.2.10.

NOTE Parts for aesthetic purposes and individual components need not be subjected to the impact tests.

Add to the end of the clause:

Any cover which has to be removed during installation or maintenance shall not be used to support components to which conductors are connected if such conductors are subject to any stress when the cover is removed. In this case, a hinged door shall be used instead.

Doors and the like provided with hinges shall allow free access and ease of operation of built-in components.

7.1.2.2 Isolating distances

Not applicable.

7.1.3.5 Replace by:

Provision shall be made for the terminals for outgoing neutral conductors to correspond in number to the number of outgoing neutral conductors. These terminals shall be located or identified in the same sequence as their respective phase conductor terminals.

Terminals shall also be provided for the protective conductors of the incoming and outgoing circuits, which shall be similarly located or identified, and for any bonding conductors that may be required (e.g. as appropriate to the system).

7.2.1.1 Delete reference to IP00.

7.2.1.2 Replace IP2X by IP2XC.

7.2.1.3 Not applicable.

7.2.1.6 Not applicable.

7.4.2 Add after the title:

NOTE Open type assemblies are not covered by this Part 3.

Delete the second paragraph.

7.4.2.2.1 Remplacer la première phrase par:

Toutes les surfaces accessibles doivent présenter un degré de protection au moins égal à IP2XC conformément à la CEI 60529.

Ajouter:

Le matériel incorporé doit satisfaire au degré de protection spécifié dans la norme de produit qui s'y rapporte.

Le degré de protection est vérifié lorsque tout le matériel est en place et connecté comme en usage normal, conformément aux instructions du fabricant.

7.4.2.3 Protection au moyen d'obstacles

Ne s'applique pas.

7.4.2.2.3 a)

a) L'ouverture ou le démontage doivent nécessiter l'utilisation d'une clé ou d'un outil.

Si une pièce quelconque de l'intérieur de l'ENSEMBLE nécessite une manipulation éventuelle (telle que le remplacement d'une lampe ou d'un élément fusible), un obstacle doit être fourni de façon à empêcher les personnes de venir toucher par inadvertance des parties actives non protégées par d'autres mesures de protection. Cependant, cet obstacle n'a pas besoin d'empêcher les personnes de venir intentionnellement en contact en contournant l'obstacle avec la main. Il ne doit pas être possible d'enlever l'obstacle, sauf en utilisant une clé ou un outil.

Les parties actives dont la tension répond aux conditions de la TBTS (très basse tension de sécurité) n'ont pas besoin d'être protégées.

Ajouter:

7.4.2.2.3 c) et 7.4.2.2.3 d) ne s'appliquent pas.

7.4.3.2.2 Protection par isolation totale

Remplacer le texte existant de 7.4.3.2.2 d) par le nouveau texte suivant:

7.4.3.2.2 d) *Supprimer, dans le premier alinéa, les mots: «L'enveloppe doit procurer au moins le degré de protection IP3XD*. ainsi que la note de bas de page correspondante.»*

7.4.5 Passages pour le fonctionnement et l'entretien à l'intérieur des ensembles

Ne s'applique pas.

7.5.2.3 Ne s'applique pas.

7.6.1 Choix des constituants

Ajouter à la fin du premier alinéa:

Les fusibles pour les circuits départ doivent être conformes aux règles générales de la CEI 60269-3.

7.4.2.2.1 *Replace first sentence by:*

All accessible surfaces shall provide a degree of protection of at least IP2XC according to IEC 60529.

Add:

For built-in equipment the degree of protection given in the relevant product standard shall apply.

The degree of protection is verified with all equipment in place and connected as in normal use according to the instructions of the manufacturer.

7.4.2.3 Protection by obstacles

Not applicable.

7.4.2.2.3 a)

a) Removal or opening shall necessitate the use of a key or a tool.

Where any parts inside the ASSEMBLY need occasional handling (such as replacement of a lamp or a fuse-link), an obstacle shall be provided so as to prevent persons from coming unintentionally into contact with live parts not protected by another protective measure. However, this obstacle need not prevent persons from coming intentionally into contact by bypassing this obstacle with the hand. It shall not be possible to remove the obstacle, except through the use of a key or tool.

Live parts, the voltage of which fulfills the condition for SELV (safety extra-low voltage), need not be covered.

Add:

7.4.2.2.3 c) and **7.4.2.2.3 d)** are not applicable.

7.4.3.2.2 Protection by total insulation

Replace the existing text of 7.4.3.2.2 d) by the following new text:

7.4.3.2.2 d) *Delete, in the first paragraph, the words "The enclosure shall give at least the degree of protection IP3XD*." and the corresponding footnote.*

7.4.5 Operating and maintenance gangways within assemblies

Not applicable.

7.5.2.3 Not applicable.

7.6.1 Selection of components

Add at the end of the first paragraph:

Fuses for outgoing circuits shall comply with the general requirements of IEC 60269-3.

7.6.4 Remplacer le titre par: Parties amovibles.

Ajouter au début:

Les parties débrochables ne sont pas permises dans les ensembles destinés à être installés en des lieux où des personnes non qualifiées ont accès pendant leur utilisation.

7.7 Séparation à l'intérieur d'un ensemble au moyen d'écrans ou de cloisons

Ajouter:

Les écrans peuvent être supprimés si les circuits de tension inférieure sont réalisés en fils isolés pour la tension phase/terre des circuits principaux.

Les conducteurs des circuits à très basse tension de sécurité doivent être dans des compartiments séparés, ou séparés des conducteurs des circuits de tensions différentes par un écran métallique ou une gaine reliée au conducteur de protection, à moins qu'ils ne soient isolés pour la plus haute tension qui peut se présenter, soit individuellement, soit collectivement dans des câbles multiconducteurs ou autres groupements de conducteurs.

7.8.3.6 Ne s'applique pas.

7.6.4 *Replace title by: Removable parts.*

Add at the beginning:

Withdrawable parts are not permitted in assemblies intended to be installed in places where unskilled persons have access for their use.

7.7 Internal separation of assemblies by barriers or partitions

Add:

The barriers may be omitted if circuits at lower voltages are wired in cables insulated according to the phase-to-earth voltage of the main circuits.

Safety extra-low voltage circuit conductors shall be in separate compartments, or separated from conductors of circuits at different voltages by a metal screen or sheath connected to the protective conductor, unless they are insulated for the highest voltage present, either individually, or collectively in multicore cables or other grouping of conductors.

7.8.3.6 Not applicable.

8 Prescriptions concernant les essais

8.1 Remplacer le tableau 7 par le suivant:

Tableau 7 – Liste des essais de type à effectuer

Caractéristiques à vérifier		Para- graphe	Essai de type selon 8.1.1	Ordre des séquences d'essai		
				A	B	C
a)	Limites d'échauffement	8.2.1	Vérification des limites d'échauffement	3*		
b)	Propriétés diélectriques	8.2.2	Vérification des propriétés diélectriques	4		2
c)	Tenue aux courts-circuits	8.2.3	Vérification de la tenue aux courts-circuits			1*
d)	Continuité électrique du circuit de protection	8.2.4				3*
	Connexion réelle entre les masses de l'ENSEMBLE et le circuit de protection	8.2.4.1	Vérification de la connexion réelle entre les masses de l'ENSEMBLE et le circuit de protection par examen ou par mesure de la résistance			
	Tenue aux courts-circuits du circuit de protection	8.2.4.2	Vérification de la tenue aux courts-circuits du circuit de protection			
e)	Distances d'isolement et lignes de fuite	8.2.5	Vérification des distances d'isolement et des lignes de fuite		2*	
f)	Fonctionnement mécanique	8.2.6	Vérification du fonctionnement mécanique		1	
g)	Degré de protection	8.2.7	Vérification du degré de protection	6*		
h)	Construction et marquage	8.2.9	Vérification de la construction et marquage	1*		
i)	Résistance aux chocs mécaniques	8.2.10	Vérification de la tenue aux chocs mécaniques	5		
j)	Résistance à la rouille et à l'humidité	8.2.11 8.2.14	Vérification de la résistance à la rouille et à l'humidité			4
k)	Résistance des matériaux isolants à la chaleur	8.2.12	Vérification de la résistance des matériaux isolants à la chaleur		3	
l)	Résistance des matériaux isolants à la chaleur anormale et au feu	8.2.13	Vérification de la résistance des matériaux isolants à une chaleur anormale et au feu provenant d'effets électriques internes			5
m)	Tenue mécanique des moyens d'assemblage des enveloppes	8.2.15	Vérification de la tenue mécanique des systèmes de fixation des enveloppes	2		

* Aucun échec sur l'un quelconque des échantillons.

Tableau 7b – Liste des essais de routine à exécuter

Caractéristiques à essayer		Paragraphes	Essais individuels suivant 8.1.2	
a)	Câbles et fonctionnement électrique	8.3.1	Inspection de l'ensemble incluant l'inspection du câblage et, si nécessaire, essai de fonctionnement électrique	
b)	Isolement	8.3.2	Essai diélectrique	
c)	Mesures de protection	8.3.3	Vérification des mesures de protection et de la continuité électrique des circuits de protection	

8 Test specifications

8.1 Replace Table 7 by the following:

Table 7 – List of type tests to be performed

Characteristics to be checked		Sub-clause	Type test according to 8.1.1	Test order in sequence		
				A	B	C
a)	Temperature rise limits	8.2.1	Verification of temperature rise limits	3*		
b)	Dielectric properties	8.2.2	Verification of dielectric properties	4		2
c)	Short circuit withstand strength	8.2.3	Verification of short circuit withstand strength			1*
d)	Effectiveness of the protective circuit	8.2.4				3*
	Effective connection between the exposed conductive parts of the ASSEMBLY and the protective circuit	8.2.4.1	Verification of the effective connection between the exposed conductive parts of the ASSEMBLY and the protective circuit by inspection or by resistance measurement			
	Short-circuit withstand strength of the protective circuit	8.2.4.2	Verification of short-circuit withstand strength of the protective circuit			
e)	Clearances and creepage distances	8.2.5	Verification of clearances and creepage distances		2*	
f)	Mechanical operation	8.2.6	Verification of mechanical operation		1	
g)	Degree of protection	8.2.7	Verification of degree of protection	6*		
h)	Construction and marking	8.2.9	Verification of construction and marking	1*		
i)	Impact strength	8.2.10	Verification of impact strength	5		
j)	Resistance to rusting and to humidity	8.2.11	Verification of resistance to rusting and to humidity			4
		8.2.14				
k)	Resistance of insulating materials to heat	8.2.12	Verification of resistance of insulating materials to heat		3	
l)	Resistance of insulating materials to abnormal heat and to fire	8.2.13	Verification of resistance of insulating materials to abnormal heat and fire due to internal electrical effects			5
m)	Mechanical strength of fastening means of enclosures	8.2.15	Verification of mechanical strength of fastening means of enclosures	2		
* No failures by any samples.						

Table 7b – List of routine tests to be performed

Characteristics to be checked		Subclauses	Routine test according to 8.1.2	
a)	Wiring, electrical operation	8.3.1	Inspection of the assembly including inspection of wiring and, if necessary, electrical operation test	
b)	Insulation	8.3.2	Dielectric test	
c)	Protective measure	8.3.3	Checking of protective measures and of the electrical continuity of the protective circuits	

8.1.1 Essais de type (voir 8.2)

Les essais de type sont destinés à vérifier la conformité avec les exigences décrites dans cette norme pour un type donné d'ENSEMBLE.

Les essais de type doivent être réalisés sur un échantillon d'un tel ENSEMBLE ou sur des éléments d'ENSEMBLES construit d'une manière identique ou analogue. Ils doivent être réalisés à l'initiative des constructeurs.

Les essais de type comprennent:

- | | |
|--|--------|
| a) Vérification des limites d'échauffement | 8.2.1 |
| b) Vérification des propriétés diélectriques | 8.2.2 |
| c) Vérification de la tenue aux courts-circuits | 8.2.3 |
| d) Vérification de l'efficacité du circuit de protection | 8.2.4 |
| e) Vérification des distances d'isolement et des lignes de fuite | 8.2.5 |
| f) Vérification du fonctionnement mécanique | 8.2.6 |
| g) Vérification du degré de protection | 8.2.7 |
| h) Vérification de la construction et du marquage | 8.2.9 |
| i) Vérification de la résistance aux impacts mécaniques | 8.2.10 |
| j) Vérification de la résistance à la rouille et à l'humidité | 8.2.11 |
| | 8.2.14 |
| k) Vérification de la résistance des matériaux isolants à la chaleur | 8.2.12 |
| l) Vérification de la résistance à la chaleur anormale et au feu | 8.2.13 |
| m) Vérification de la résistance mécanique des systèmes de fixation des enveloppes | 8.2.15 |

Les essais de type sont répartis en trois séquences différentes comme détaillé dans le tableau 7a. Un échantillon défini pour les essais d'une séquence donnée doit subir tous les essais de cette séquence dans l'ordre établi.

Tableau 7a – Séquence des essais de type

Référence de la séquence	Essais de type
A	h), m), a), b), i), g)
B	f), e), k)
C	c), b), d), j), l)

Aucune défaillance n'est admise pour un échantillon pendant l'un des essais a), c), d), e), g) ou h). Si le premier échantillon satisfait complètement à une séquence d'essai, aucune autre vérification de cette séquence n'est requise. Si, cependant, un échantillon soumis à un essai selon b), f), i), j), k), l) ou m) échoue, alors la séquence d'essais concernée doit être répétée sur trois échantillons séparés et il ne doit y avoir aucun échec.

Si des modifications sont apportées aux constituants de l'ENSEMBLE, de nouveaux essais de type ne doivent être effectués que dans la mesure où de telles modifications sont de nature à affecter, d'une manière défavorable, les résultats de ces essais.

8.1.1 Type tests (see 8.2)

Type tests are intended to verify compliance with the requirements laid down in this standard for a given type of ASSEMBLY.

Type tests shall be carried out on a sample of such an ASSEMBLY or on parts of ASSEMBLIES manufactured to the same or similar design. They shall be carried out on the initiative of the manufacturers.

Type tests include:

- | | |
|---|--------|
| a) Verification of temperature-rise limits | 8.2.1 |
| b) Verification of the dielectric properties | 8.2.2 |
| c) Verification of the short-circuit strength | 8.2.3 |
| d) Verification of the continuity of the protective circuit | 8.2.4 |
| e) Verification of clearances and creepage distances | 8.2.5 |
| f) Verification of mechanical operation | 8.2.6 |
| g) Verification of the degree of protection | 8.2.7 |
| h) Verification of construction and marking | 8.2.9 |
| i) Verification of impact strength | 8.2.10 |
| j) Verification of resistance to rusting and to humidity | 8.2.11 |
| | 8.2.14 |
| k) Verification of resistance of insulating materials to heat | 8.2.12 |
| l) Verification resistance to abnormal heat and to fire | 8.2.13 |
| m) Verification of mechanical strength of fastening means of enclosures | 8.2.15 |

The type tests are arranged in three separate sequences as detailed in table 7a. A sample selected for testing to a given sequence shall complete all the test in that sequence in the order stated.

Table 7a – Sequence of type tests

Sequence reference	Type tests
A	h), m), a), b), i), g)
B	f), e), k)
C	c), b), d), j), l)

There shall be no failures by any samples during any of the tests a), c), d), e), g) or h). If the first sample submitted to a test sequence completes the sequence satisfactorily no further testing to that sequence is required. If, however, a sample submitted to a test according to b), f), i), j), k), l) or m) fails, then the relevant test sequence shall be repeated on three additional samples and there shall be no failures.

If modifications are made to components of the ASSEMBLY, new type tests have to be carried out only in so far as such modifications are likely to adversely affect the results of these tests.

8.1.2 Essais individuels (voir 8.3)

Remplacer b) par:

b) un essai diélectrique (voir 8.3.2);

Un essai diélectrique n'est pas exigé pour les tableaux de répartition contenant seulement des barres omnibus et/ou des conducteurs préfabriqués du circuit principal, ni sur de simples constructions pour lesquelles un examen selon a) est suffisant.

8.2.1.3 Essai d'échauffement

Remplacer le deuxième alinéa par:

Pour cet essai, le tableau de répartition est mis en charge sous son courant assigné (voir 4.2). Ce courant doit être distribué entre le nombre le plus petit possible de circuits de départ afin que chacun de ces circuits soit parcouru par son courant assigné multiplié par le facteur de diversité indiqué en 4.7. Si la charge totale exacte ne peut être obtenue par un nombre d'appareils chargés sous ce courant, un circuit seulement peut être chargé à une valeur inférieure pour arriver au total correct. Les fusibles ou les petits disjoncteurs doivent être installés selon les spécifications du fabricant et les pertes Joule des cartouches fusibles doivent faire partie du compte rendu. (Les essais peuvent être effectués en utilisant des cartouches fusibles factices ayant les pertes Joule maximales, comme spécifié dans la spécification correspondante.)

NOTE Il y a lieu que le constructeur indique, dans le rapport sur les essais de type, le facteur de diversité qu'il convient d'appliquer.

8.2.1.3.2 Ne s'applique pas.

8.2.1.3.3 Ne s'applique pas.

8.2.1.3.4 Ne s'applique pas.

8.2.2.2 Ajouter:

Cet essai est effectué sans les constituants destinés à être montés dans les ouvertures de l'enveloppe de l'ensemble.

8.2.9 Vérification de la construction et du marquage

La conformité à l'article 5, et aux 7.1.3, 7.4, 7.6, 7.7 et 7.8 doit être vérifiée par examen.

8.2.10 Vérification de la tenue aux impacts mécaniques

La conformité est vérifiée sur les parties exposées du TDR qui peuvent être sujettes à des impacts mécaniques quand ils sont installés comme en usage normal.

8.2.10.1 L'essai doit être effectué à l'aide du marteau à ressort tel qu'il est décrit dans la CEI 60068-2-63:1991, *Essai Eg: Impacts, marteau à ressort*. L'essai est effectué après que l'échantillon a été maintenu pendant 2 h à $-5\text{ °C} \pm 1\text{ K}$ et chaque choc doit avoir une énergie de 0,7 J.

8.1.2 Routine tests (see 8.3)

Replace b) by:

b) dielectric test (see 8.3.2);

A dielectric test is not required on distribution boards containing busbars and/or prefabricated main circuit wiring only, nor on simple constructions where an inspection under a) is sufficient.

8.2.1.3 Temperature-rise test

Replace second paragraph by:

For this test the distribution board is loaded with its rated current (see 4.2). This current shall be distributed amongst the smallest possible number of outgoing circuits so that each of these circuits is loaded with its rated current multiplied by the rated diversity factor, as stated in 4.7. If the exact total load cannot be obtained by a number of devices loaded to this current, one circuit only may be loaded to a lower value to give the correct total. Fuses or miniature circuit-breakers shall be fitted as specified by the manufacturer and the power losses of fuse-links shall be stated in the report. (Tests may be carried out using dummy fuse-links having the maximum power loss as specified in the relevant specification.)

NOTE The appropriate diversity factor should be stated by the manufacturer in the type-test report.

8.2.1.3.2 Not applicable.

8.2.1.3.3 Not applicable.

8.2.1.3.4 Not applicable.

8.2.2.2 Add:

This test is made without the components intended to be mounted in the openings of the enclosure of the assembly.

8.2.9 Verification of construction and marking

Compliance with Clause 5, 7.1.3, 7.4, 7.6, 7.7 and 7.8 shall be checked by inspection.

8.2.10 Verification of impact strength

Compliance is checked on those exposed parts of the DBU which may be subjected to mechanical impact when mounted as in normal use.

8.2.10.1 The test shall be carried out by means of a spring hammer test apparatus as described in IEC 60068-2-63:1991, *Test Eg: Impact, spring hammer*. The test is made after the sample has been for 2 h at a temperature of $-5^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ K}$ and each blow shall have an impact of 0,7 J.

8.2.10.2 L'échantillon avec couvercle, ou l'enveloppe si c'est le cas, doit être fixé comme pour un usage normal ou placé sur un support rigide.

Trois chocs doivent être appliqués sur des emplacements différents de chacune des cinq faces accessibles et sur la porte si elle est fournie. Ils ne doivent pas être réalisés sur des prédéfonçages, composants intégrés respectant d'autres normes, ou d'autres dispositifs de fixation, en retrait par rapport à la surface de telle manière qu'ils ne risquent pas d'impacts mécaniques.

Les entrées de câbles qui ne sont pas équipées de prédéfonçages doivent être laissées ouvertes. Si elles en sont équipées, deux d'entre elles doivent être ouvertes.

Avant d'appliquer les chocs, les vis de fixation des socles, des couvercles et analogue devront être serrées au couple indiqué au tableau 13.

Tableau 13 – Couples de serrage pour la vérification de la tenue mécanique

Diamètre de la vis mm		Couple de serrage Nm		
Valeurs normales du système métrique mm	Gamme de diamètres «d» mm	I	II	III
2,5	$d \leq 2,8$	0,13	0,26	0,26
3,0	$2,8 < d \leq 3,0$	0,16	0,33	0,33
–	$3 < d \leq 3,2$	0,20	0,40	0,40
3,5	$3,2 < d \leq 3,6$	0,26	0,53	0,53
4	$3,6 < d \leq 4,1$	0,47	0,80	0,80
4,5	$4,1 < d \leq 4,7$	0,53	1,20	1,20
5	$4,7 < d \leq 5,3$	0,53	1,33	1,33
6	$5,3 < d \leq 6$	0,80	1,66	2,00
8	$6 < d \leq 8$	1,66	2,33	4,00
10	$8 < d \leq 10$	–	2,66	6,66
12	$10 < d \leq 12$	–	–	9,33
14	$12 < d \leq 15$	–	–	12,6
16	$15 < d \leq 20$	–	–	16,6
20	$20 < d \leq 24$	–	–	24
24	$24 < d$	–	–	33

La colonne I s'applique aux vis sans tête qui, lorsqu'elles sont serrées, ne dépassent pas de leur logement et aux autres vis qui ne peuvent être serrées au moyen d'un tournevis ayant une lame plus large que le diamètre de la tête de la vis.

La colonne II s'applique aux écrous et aux vis serrées au moyen d'un tournevis.

La colonne III s'applique aux écrous et aux vis qui peuvent être serrés par des moyens autres qu'un tournevis.

8.2.10.3 Après l'essai, les échantillons ne doivent pas présenter de détérioration au sens de la présente norme. En particulier, les parties suivantes ne doivent pas présenter de tels dommages:

- les couvercles qui, s'ils sont brisés, rendent les parties sous tension accessibles ou altèrent l'usage ultérieur du matériel;
- les organes de manoeuvre;
- les revêtements et les cloisons en matériau isolant et analogues.

8.2.10.2 The sample with cover, or the enclosure, if any, shall be fixed as in normal use or placed against a rigid support.

Three blows shall be applied on separate places of each of the five accessible faces and door (if provided). They shall not be applied to knock-outs, built-in components complying with other standards, or other fastening means which are recessed below the surface so as not to be subject to impact.

Cable entries which are not provided with knock-outs shall be left open. If they are provided with knock-outs, two of them shall be opened.

Before applying the blows, fixing screws of bases, covers and the like shall be tightened with a torque equal to that specified in table 13.

Table 13 – Tightening torques for the verification of mechanical strength

Diameter of thread mm		Tightening torque Nm		
Metric standard values mm	Range of diameters "d" mm	I	II	III
2,5	$d \leq 2,8$	0,13	0,26	0,26
3,0	$2,8 < d \leq 3,0$	0,16	0,33	0,33
–	$3 < d \leq 3,2$	0,20	0,40	0,40
3,5	$3,2 < d \leq 3,6$	0,26	0,53	0,53
4	$3,6 < d \leq 4,1$	0,47	0,80	0,80
4,5	$4,1 < d \leq 4,7$	0,53	1,20	1,20
5	$4,7 < d \leq 5,3$	0,53	1,33	1,33
6	$5,3 < d \leq 6$	0,80	1,66	2,00
8	$6 < d \leq 8$	1,66	2,33	4,00
10	$8 < d \leq 10$	–	2,66	6,66
12	$10 < d \leq 12$	–	–	9,33
14	$12 < d \leq 15$	–	–	12,6
16	$15 < d \leq 20$	–	–	16,6
20	$20 < d \leq 24$	–	–	24
24	$24 < d$	–	–	33

Column I applies to screw without heads which, when tightened, do not protrude from the hole, and to other screws which cannot be tightened by means of a screwdriver with a blade wider than the root diameter of the screw.

Column II applies to nuts and screws which are tightened by means of a screwdriver.

Column III applies to nuts and screws which can be tightened by means other than a screwdriver.

8.2.10.3 After the test the samples shall show no damage within the meaning of this standard. In particular, the following items shall not show such damage:

- covers which, when broken, make live parts accessible or impair the further use of the equipment;
- operating means;
- linings and barriers of insulation material and the like.

En cas de doute, il doit être vérifié que le démontage et le remplacement des parties externes, telles que les enveloppes et les couvercles, est possible sans endommager ni ces parties, ni leur revêtement.

Les fissures non visibles avec une vision correcte ou corrigée, sans grossissement supplémentaire, et les fissures de surfaces sur les pièces moulées en matériaux renforcés de fibres et analogues ne doivent pas être prises en compte. Les petites bosses qui ne réduisent pas les lignes de fuites et les distances d'isolement au-dessous des valeurs spécifiées et les petits éclats qui n'affectent pas la protection contre les chocs électriques seront négligés.

8.2.11 Vérification de la résistance à la rouille

L'essai suivant s'applique aux ensembles sans constituants incorporés, aux parties séparées ou aux morceaux des plus grandes parties, pourvu que la protection contre la rouille soit la même qu'à la construction finale.

En variante, il peut être effectué sur un échantillon préparé avec la même protection contre la rouille.

Toute la graisse est enlevée des pièces ou des échantillons représentatifs de l'enveloppe d'acier du tableau de répartition qui sont essayés, par immersion dans un dégraissant chimique à froid tel que du chlorure de méthyl ou de l'essence raffinée pendant 10 min. Les pièces sont alors immergées pendant 10 min dans une solution à 10 % de chlorure d'ammonium dans l'eau à une température de $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Après égouttage, mais sans séchage, les pièces sont mises pendant 10 min dans une enceinte contenant de l'air saturé d'humidité à une température de $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Après que les pièces ont été séchées pendant 10 min dans une étuve à une température de $(100 \pm 5) ^\circ\text{C}$ et laissées à la température ambiante pendant 24 h, leurs surfaces ne doivent présenter aucune trace de rouille.

Des traces de rouille sur la tranche des tôles et tout film jaunâtre qui disparaît quand on le frotte ne sont pas pris en compte.

Pour les petits ressorts hélicoïdaux et analogues, et pour les pièces inaccessibles exposées à l'abrasion, une couche de graisse peut fournir une protection suffisante contre la rouille. De telles pièces ne sont soumises à l'essai que s'il y a un doute quant à l'efficacité du film de graisse, et l'essai est alors fait sans avoir auparavant enlevé la graisse.

8.2.12 Vérification de la résistance des matériaux isolants à la chaleur

La conformité est vérifiée par les essais de 8.2.12.1, 8.2.12.2 et 8.2.12.3. Ces essais sont effectués sur les tableaux de répartition ayant leurs constituants incorporés (dispositif d'interruption, lampes de signalisation, etc.) enlevés.

8.2.12.1 L'échantillon doit être mis pendant 168 h dans une étuve à une température de $(70^{+2}_0) ^\circ\text{C}$.

Les éléments de construction de l'ENSEMBLE (y compris les enveloppes, les couvercles, etc.) ne doivent subir aucun changement gênant la fonction de protection du tableau de répartition.

In case of doubt, it shall be verified that removal and replacement of external parts, such as enclosures and covers, is possible without these parts or their lining being damaged.

Cracks not visible with normal or corrected vision without additional magnification and surface cracks in fibre reinforced mouldings and the like shall be ignored. Small dents which do not reduce the creepage distances or clearances below the values specified and small chips which do not adversely affect the protection against electric shock shall be neglected.

8.2.11 Verification of resistance to rusting

The following test applies to assemblies without built-in components, to separate parts or to pieces of large parts, provided the protection against rust is the same as in the final construction.

It may alternatively be applied to a test sample prepared with the same protection against rust.

All grease is removed from the parts or representative samples of the steel enclosures of the distribution board to be tested, by immersion in a cold chemical degreaser such as methylchloroform or refined petrol for 10 min. The parts are then immersed for 10 min in a 10 % solution of ammonium chloride in water at a temperature of $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Without drying but after shaking off any drops, the parts are placed for 10 min in a box containing air saturated with moisture at a temperature of $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

After the parts have dried for 10 min in a heating cabinet at a temperature of $(100 \pm 5) ^\circ\text{C}$ and have been left at room temperature for 24 h, their surfaces shall show no signs of rust.

Traces of rust on sharp edges and any yellowish film removable by rubbing are ignored.

For small helical springs and the like, and for inaccessible parts exposed to abrasion, a layer of grease may provide sufficient protection against rusting. Such parts are subjected to the test only if there is doubt about the effectiveness of the grease film, and the test is then made without previous removal of the grease.

8.2.12 Verification of resistance of insulating materials to heat

Compliance is checked by the tests of 8.2.12.1, 8.2.12.2 and 8.2.12.3. These tests are applied to distribution boards having their built-in components (switching devices, indicator lights, etc.) removed.

8.2.12.1 The sample shall be kept for 168 h in a heating cabinet at a temperature of $(70^{+2}_0) ^\circ\text{C}$.

The structural parts of the ASSEMBLY (including enclosures, covers, etc.) shall not undergo any change which impairs the protective function of the distribution board.

Le marquage doit toujours être facilement lisible.

Il est admissible d'essayer des pièces individuelles (panneaux, boîtes, enveloppes, etc.) du tableau de répartition, pourvu que des précautions appropriées soient prises pour que l'essai soit représentatif.

Lorsqu'on estime que des constituants installés pourraient affecter le résultat de l'essai, ces constituants doivent être incorporés pour l'essai.

8.2.12.2 Les pièces en matière isolante nécessaires pour maintenir les pièces transportant le courant sont soumises à un essai à la bille au moyen de l'appareil représenté à la figure 1 de cette partie.

NOTE Pour cet essai un conducteur de protection PE n'est pas considéré comme une partie dans laquelle circule le courant.

La surface de la pièce à essayer est placée horizontalement et une bille d'acier de 5 mm de diamètre est appuyée contre cette surface avec une force de 20 N.

L'essai est fait dans une étuve à une température de $(125 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Après 1 h, la bille est enlevée de l'échantillon qui est alors refroidi, dans les 10 s, aux environs de la température ambiante par immersion dans l'eau froide. Le diamètre de l'impression causée par la bille est mesuré et ne doit pas dépasser 2 mm.

8.2.12.3 Les autres pièces en matière isolante qui ne sont pas nécessaires pour maintenir en place les pièces transportant le courant, même si elles sont en contact avec elles, sont soumises à un essai à la bille comme en 8.2.12.2, mais l'essai est fait à la valeur la plus élevée de l'une des températures suivantes: soit $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$, soit une température correspondant à un dépassement de $(30 \pm 2) \text{ K}$ de l'échauffement de la partie correspondante déterminée durant l'essai d'échauffement (conformément à 8.2.1.3).

8.2.13 Vérification de la résistance des matériaux isolants à une chaleur anormale et au feu provenant d'effets électriques internes

Les essais doivent être effectués conformément aux principes de la CEI 60695-2-1.

8.2.13.1 Description générale de l'essai

Voir l'article 3 de la CEI 60695-2-1.

8.2.13.2 Description de l'appareil d'essai

L'appareil utilisé doit être celui décrit à l'article 4 de la CEI 60695-2-1.

Une planche en bois de pin blanc d'une épaisseur approximative de 10 mm, recouverte d'une seule couche de papier de soie d'emballage, doit être disposée à 200 mm en dessous de la surface inférieure du tableau de répartition.

Le papier de soie d'emballage est spécifié en 6.86 de l'ISO 4046 (1978) (Vocabulaire: Papiers – deuxième série de termes) comme étant du papier mince, doux, relativement résistant et généralement destiné à l'emballage des articles délicats, sa consistance étant située entre 12 g/m^2 et 30 g/m^2 .

Marking shall still be easily legible.

It is permissible to test individual parts (panels, boxes, enclosures, etc.) of the distribution board, provided proper precautions are taken to make the test representative.

Where installed components are likely to affect the result of the test, these components shall be incorporated for the test.

8.2.12.2 Parts of insulating material necessary to retain current-carrying parts in position are subjected to a ball pressure test by means of the apparatus shown in Figure 1 of this part.

NOTE For the purpose of this test a protective conductor, PE, is not considered as a current-carrying part.

The surface of the part to be tested is placed in the horizontal position and a steel ball of 5 mm diameter is pressed against this surface by a force of 20 N.

The test is made in a heating cabinet at a temperature of $(125 \pm 2) ^\circ\text{C}$. After 1 h, the ball is removed. The sample is then cooled down, within 10 s, to approximately room temperature by immersion in cold water. The diameter of the impression caused by the ball is measured and shall not exceed 2 mm.

8.2.12.3 Other parts of insulating material not necessary to retain current-carrying parts in position, even if they are in contact with them, are subjected to a ball pressure test as per 8.2.11.2, but the test is made at a temperature of $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$ or at a temperature of $(30 \pm 2) \text{ K}$ in excess of the temperature rise of the relevant part determined during temperature-rise tests (in accordance with 8.2.1.3), whichever is the higher.

8.2.13 Verification of resistance of insulating materials to abnormal heat and to fire due to internal electric effects

Tests shall be carried out in accordance with the principles of IEC 60695-2-1.

8.2.13.1 General description of the test

See Clause 3 of IEC 60695-2-1.

8.2.13.2 Description of test apparatus

The apparatus to be used shall be as described in Clause 4 of IEC 60695-2-1.

A piece of white pinewood board, approximately 10 mm thick and covered with a single layer of tissue paper, is positioned at a distance of 200 mm below the bottom surface of the distribution board.

Tissue paper is specified in 6.86 of ISO 4046 (1978) (Paper vocabulary – second series of terms), as thin, soft, relatively tough paper generally intended for packing delicate articles, its substance being between 12 g/m^2 and 30 g/m^2 .