

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60439-4

Deuxième édition
Second edition
2004-06

Ensembles d'appareillage à basse tension –

**Partie 4:
Règles particulières pour ensembles
de chantier (EC)**

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

**Part 4:
Particular requirements for assemblies
for construction sites (ACS)**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60439-4:2004

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

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

- IEC Just Published

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

- Service clients

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

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

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

- IEC Just Published

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

- Customer Service Centre

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

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60439-4

Deuxième édition
Second edition
2004-06

Ensembles d'appareillage à basse tension –

**Partie 4:
Règles particulières pour ensembles
de chantier (EC)**

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

**Part 4:
Particular requirements for assemblies
for construction sites (ACS)**

© IEC 2004 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

R

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Généralités	8
1.1 Domaine d'application et objet	8
1.2 Références normatives	8
2 Définitions	10
3 Classification des ENSEMBLES	14
4 Caractéristiques électriques des ENSEMBLES	14
5 Renseignements à donner sur l'ENSEMBLE	14
5.1 Plaques signalétiques	14
6 Conditions d'emploi	16
6.1 Conditions normales d'emploi	16
7 Dispositions constructives	18
7.1 Caractéristiques mécaniques	18
7.2 Enveloppe et degré de protection	20
8 Prescriptions concernant les essais	26
8.1 Classification des essais	26
8.2 Essais de type	26
Figure 101 – Essai d'impact utilisant une pièce de frappe	38
Figure 102 – Courbes de température et d'humidité	38

CONTENTS

FOREWORD	5
1 General	9
1.1 Scope and object	9
1.2 Normative references	9
2 Definitions	11
3 Classification of ASSEMBLIES	15
4 Electrical characteristics of ASSEMBLIES	15
5 Information to be given regarding the ASSEMBLY	15
5.1 Nameplates	15
6 Service conditions	17
6.1 Normal service conditions	17
7 Design and construction	19
7.1 Mechanical design	19
7.2 Enclosure and degree of protection	21
8 Test specifications	27
8.1 Classification of tests	27
8.2 Type tests	27
Figure 101 – Impact test using striking element	39
Figure 102 – Temperature and humidity profiles	39

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 4: Règles particulières pour ensembles de chantier (EC)

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60439-4 a été établie par le sous-comité 17D: Ensembles d'appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Cette seconde édition de la CEI 60439-4 annule et remplace la première édition (1990), son amendement 1 (1995) et son amendement 2 (1999). Elle constitue une révision technique.

Les modifications majeures suivantes par rapport à la première édition (y compris les amendements 1 et 2) ont été incorporées:

- introduction de la définition pour "courant assigné de l'EC";
- remplacement de la classification basée sur le courant assigné de l'EC par une classification basée sur la fonction telle qu'attribuée par le constructeur;
- prescriptions modifiées pour la protection des socles de prises de courant avec référence à des prescriptions plus compréhensibles de la CEI 60364-7-704;
- introduction de prescriptions communes pour tous les types d'EC.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES –**Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS)**

FOREWORD

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

International Standard IEC 60439-4 has been prepared by subcommittee 17D: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

This second edition of IEC 60439-4 cancels and replaces the first edition (1990), amendment 1 (1995) and amendment 2 (1999). It constitutes a technical revision.

The following major changes with respect to edition 1 (including amendments 1 and 2) have been incorporated:

- introduction of the definition for "rated current of ACS";
- replacement of classification based on the rated current of ACS by classification based on the function as assigned by the manufacturer;
- amended requirements for the protection of socket-outlets with reference to the more comprehensive requirements of IEC 60364-7-704;
- introduction of common requirements for all types of ACS.

Le texte de la présente norme est basé sur la première édition, les amendements 1 et 2, et les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17D/301/FDIS	17D/303/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.

Cette publication a été rédigée en accord avec les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Sauf indication contraire dans le texte qui suit, les ensembles de chantier (EC) doivent satisfaire à l'ensemble des règles énoncées dans la CEI 60439-1 (1999) ainsi qu'aux règles particulières contenues dans la présente publication.

Les articles et paragraphes de la présente norme complètent, modifient ou remplacent les articles et paragraphes respectifs de la CEI 60439-1:1999.

La présente publication devant être utilisée conjointement avec la CEI 60439-1, la numérotation de ses articles et paragraphes correspond à cette dernière.

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

Les paragraphes et figures ajoutés à ceux de la partie 1 sont numérotés à partir de 101.

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

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

The text of this standard is based on the first edition, amendments 1 and 2, and the following documents:

FDIS	Report on voting
17D/301/FDIS	17D/303/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.

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

Assemblies for construction sites (ACS) shall comply with all requirements of IEC 60439-1 (1999) if not otherwise indicated hereinafter and shall also comply with the particular requirements contained in this publication.

The clauses and subclauses of this standard supplement, modify or replace the respective clauses and subclauses in IEC 60439-1:1999.

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.

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

Subclauses and figures which are additional to those in part 1 are numbered starting from 101.

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

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

ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 4: Règles particulières pour ensembles de chantier (EC)

1 Généralités

1.1 Domaine d'application et objet

Remplacer les trois derniers alinéas par les suivants:

Cette norme s'applique aux ENSEMBLES de série (ES) destinés à équiper des chantiers, c'est-à-dire des lieux de travail temporaires qui ne sont pas normalement accessibles au public et où sont exécutés des travaux de construction, d'équipement, de réparation, de modification ou de démolition d'immeubles (bâtiments) ou d'ouvrage d'art (travaux publics) ou encore des travaux de terrassement ou tout autres travaux analogues. Ces ENSEMBLES peuvent être de type transportable (semi-fixe) ou mobile.

La présente norme ne s'applique pas aux ENSEMBLES destinés à être utilisés dans les locaux de service des chantiers (bureaux, vestiaires, salles de réunion, cantines, restaurants, dortoirs, locaux sanitaires, etc.).

Les valeurs nominales des tensions primaire et secondaire des appareils de transformation incorporés dans les ensembles de chantier (EC) doivent être dans les limites fixées dans la CEI 60439-1.

Les exigences de protection électrique fournies par l'équipement fabriqué selon la présente norme internationale doivent satisfaire aux exigences données dans la CEI 60364-7-704.

NOTE La présente norme peut être utilisée comme un guide pour les ENSEMBLES dérivés de série (EDS), fabriqués selon accord entre constructeur et utilisateur et prenant en compte la nature du réseau d'alimentation et/ou de distribution et les exigences de l'installation concernée.

1.2 Références normatives

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

CEI 60068-2-27:1987, Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essais Ea et guide: Chocs

CEI 60068-2-42:2003, Essais d'environnement – Partie 2-42: Essais – Essai Kc: Essai à l'anhydride sulfureux pour contacts et connexions

CEI 60309-1, Prises de courant pour usages industriels – Partie 1: Règles générales

CEI 60309-2, Prises de courant pour usages industriels – Partie 2: Règles d'interchangeabilité dimensionnelle pour les appareils à broches et alvéoles

CEI 60364-4-41:2001, Installations électriques des bâtiments – Partie 4-41: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques

CEI 60364-5-53:2001, Installations électriques des bâtiments – Partie 5-53: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Sectionnement, coupure et commande

CEI 60364-7-704:1989, Installations électriques des bâtiments – Partie 7: Règles pour les installations et emplacements spéciaux – Section 704: Installations de chantiers

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES –

Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS)

1 General

1.1 Scope and object

Replace the last three paragraphs by the following:

This standard applies to type-tested ASSEMBLIES (TTA) intended for use on construction sites, i.e. temporary places of work to which the public do not generally have access and where building construction, installation, repairs, alteration or demolition of property (buildings) or civil engineering (public works) or excavation or any other similar operations are carried out. These ASSEMBLIES may be transportable (semi-fixed) or mobile.

This standard does not apply to ASSEMBLIES for use in the administrative centres of construction sites (offices, cloakrooms, ASSEMBLY rooms, canteens, restaurants, dormitories, toilets, etc.).

The nominal primary voltage and the nominal secondary voltage of transformers incorporated in ACS shall be within the limits specified in IEC 60439-1.

Requirements for electrical protection provided by equipment manufactured according to this International Standard shall comply with the requirements given in IEC 60364-7-704.

NOTE This standard may be used as a guide to partially type-tested ASSEMBLIES (PTTA) constructed according to agreement between manufacturer and user taking into account the nature of supply and/or distribution network and relevant installation requirements.

1.2 Normative references

This subclause of Part 1 applies with the following additions:

IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests - Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-42:2003, *Environmental testing – Part 2-42: Tests - Test Kc: Sulphur dioxide test for contacts and connections*

IEC 60309-1, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60309-2, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 2: Dimensional interchangeability requirements for pin and contact-tube accessories*

IEC 60364-4-41:2001, *Electrical installations of buildings – Part 4-41: Protection for safety - Protection against electric shock*

IEC 60364-5-53:2001, *Electrical installations of buildings – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control*

IEC 60364-7-704:1989, *Electrical installations of buildings – Part 7: Requirements for special installations or locations - Section 704: Construction and demolition site installations*

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

CEI 61140:2001, *Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels*

CEI 61201:1992, *Très basse tension (TBT) – Valeurs limites*

CEI 61558 (toutes les parties), *Sécurité des transformateurs, blocs d'alimentation et dispositifs analogues*

CEI 61558-2-23, *Sécurité des transformateurs, blocs d'alimentation et dispositifs analogues – Partie 2-23: Règles particulières pour les transformateurs pour chantiers*

2 Définitions

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

2.1.1.2

ensemble d'appareillage à basse tension dérivée de série (EDS)

Ne s'applique pas

NOTE Voir aussi la note sous l'Article 1 de la présente norme.

2.1.101

ensemble d'appareillage à basse tension utilisé sur les chantiers (EC)

combinaison d'un ou de plusieurs appareils de transformation ou de connexion avec équipements associés de commande, de mesure, de signalisation, de protection et de régulation complètement assemblés avec toutes leurs liaisons internes électriques et mécaniques et leurs éléments de construction (voir 2.4), conçue et construite pour être utilisée sur tous les chantiers, à l'intérieur et à l'extérieur

2.1.102

unité de comptage

unité fonctionnelle équipée des appareils permettant le comptage de l'énergie électrique

2.1.103

unité de transformation

unité fonctionnelle équipée principalement d'un ou de plusieurs transformateurs

2.3.1

ENSEMBLE ouvert

Ne s'applique pas

2.3.2

ENSEMBLE ouvert à protection frontale

Ne s'applique pas

2.3.3

EC sous enveloppe

EC comportant une paroi sur toutes ses faces

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

IEC 61140:2001, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

IEC 61201:1992, *Extra-low voltage (ELV) – Limit values*

IEC 61558 (all parts), *Safety of power transformers, power supply units and similar devices*

IEC 61558-2-23, *Safety of power transformers, power supply units and similar devices – Part 2-23: Particular requirements for transformers for construction sites*

2 Definitions

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

2.1.1.2

partially type-tested low-voltage switchgear and controlgear assembly (PTTA)

Not applicable

NOTE See also the note under Clause 1 of this standard.

2.1.101

low-voltage switchgear and controlgear assembly for construction sites (ACS)

combination of one or several transforming or switching devices with associated control, measuring, signalling, protective and regulating equipment complete with all their internal electrical and mechanical connections and structural parts (see 2.4), designed and built for use on all construction sites, indoors and outdoors

2.1.102

metering unit

functional unit equipped with apparatus for metering electrical energy

2.1.103

transformer unit

functional unit consisting mainly of one or several transformers

2.3.1

open-type ASSEMBLY

Not applicable

2.3.2

dead-front ASSEMBLY

Not applicable

2.3.3

enclosed ACS

ACS which is enclosed on all sides

2.3.3.4

EC en coffret

EC sous enveloppe prévu

- soit pour être fixé sur une paroi verticale;
- soit pour reposer sur une surface horizontale par l'intermédiaire de pieds ou jambes (articulés ou non) ou d'une charpente non incorporée dans l'EC (voir 2.4.2).

2.3.4

canalisation préfabriquée

Ne s'applique pas

2.5.1

ensemble pour installation à l'intérieur

Ne s'applique pas (voir 2.1.101)

2.5.2

ensemble pour installation à l'extérieur

Ne s'applique pas (voir 2.1.101)

2.5.3

ensemble fixe

Ne s'applique pas

2.5.4

ensemble déplaçable

Ne s'applique pas

2.5.101

EC transportable (ou semi-fixe)

EC prévu pour être utilisé à un emplacement donné auquel il n'est pas fixé définitivement, cet emplacement pouvant varier au cours d'un même chantier. Lorsqu'il est nécessaire de déplacer l'équipement à un autre endroit, l'équipement est en premier lieu déconnecté de l'alimentation

2.5.102

EC mobile

EC pouvant être déplacé au fur et à mesure de l'avancement du chantier et sans qu'il soit nécessaire de le mettre hors tension

2.7

passages à l'intérieur d'un ensemble

Ne s'applique pas

2.101

fonctions des EC

2.101.1

fonction de raccordement

aptitude pour un ENSEMBLE de chantier à être connecté soit avec le réseau d'alimentation public, soit avec le poste de transformation ou avec le générateur propre au chantier

2.101.2

fonction de comptage

aptitude au comptage de l'énergie électrique consommée sur le chantier

2.3.3.4**box-type ACS**

enclosed ACS intended

- either to be mounted on a vertical surface;
- or to stand on a horizontal surface supported by feet or legs (articulated or not) or by a mounting not forming part of the ACS (see 2.4.2).

2.3.4**busbar trunking system**

Not applicable

2.5.1**ASSEMBLY for indoor installation**

Not applicable (see 2.1.101)

2.5.2**ASSEMBLY for outdoor installation**

Not applicable (see 2.1.101)

2.5.3**stationary ASSEMBLY**

Not applicable

2.5.4**movable ASSEMBLY**

Not applicable

2.5.101**transportable (or semi-fixed) ACS**

ACS intended for use in a place where it is not permanently fixed; its location may vary during work on the same site. When the equipment is to be moved to another place, it is first disconnected from the supply

2.5.102**mobile ACS**

ACS capable of being moved as work advances on the site, without being disconnected from the supply

2.7**gangways within ASSEMBLIES**

Not applicable

2.101**function of the ACS****2.101.1****incoming supply function**

suitability for connection of the construction site assembly either to electricity public supply network or to the transformer substation or to on-site generator

2.101.2**metering function**

suitability for the metering of electrical energy consumed on the site

2.101.3

fonction de distribution

aptitude à fournir la distribution et la protection de l'alimentation électrique sur le chantier au moyen de câbles ou socles de prises permanents

2.101.4

fonction de transformation

aptitude à fournir des moyens de transformation des tensions ou de fournir des mesures de protection électrique

2.102

séries d'ensembles de chantiers compatibles

EC destinés à être reliés entre eux afin de constituer une installation ou une partie d'installation

NOTE Les détails concernant leurs exigences sont donnés en 101.1.

3 Classification des ENSEMBLES

Les EC sont classés selon

- la ou les fonctions assignées par le constructeur (voir 2.101);
- la présentation extérieure (voir 2.3);
- le mode de déplacement (voir 2.5.101 et 2.5.102);
- la nature de l'enveloppe (voir 7.1.1);
- le degré de protection (voir 7.2.1);
- la méthode de montage, par exemple parties fixes ou démontables (voir 7.6.3 et 7.6.4);
- les mesures pour la protection des personnes (voir 7.4);
- la forme de la séparation interne (voir 7.7);
- les types de connexions électriques des unités fonctionnelles (voir 7.11);
- la résistance à la corrosion (voir 7.1.101).

4 Caractéristiques électriques des ENSEMBLES

4.101 Courant assigné d'un EC

Le courant assigné d'un EC est celui fixé par le constructeur comme courant assigné pour le circuit d'arrivée (situé en amont). Ce courant doit passer sans que l'échauffement des parties individuelles ne dépasse les limites spécifiées en 7.3 lors des essais de 8.2.1.

5 Renseignements à donner sur l'ENSEMBLE

5.1 Plaques signalétiques

Tout EC doit être muni d'une ou de plusieurs plaques marquées d'une manière durable et disposées à un emplacement leur permettant d'être visibles et lisibles quand l'ENSEMBLE est installé. Les renseignements spécifiés de a) à g) ci-dessous doivent se trouver sur la plaque signalétique. Cependant, si le nom ou la marque de fabrique du constructeur est indiqué sur l'EC, il n'est pas nécessaire de l'indiquer sur la plaque signalétique. Les renseignements énumérés de h) à s) peuvent, le cas échéant, se trouver sur les plaques signalétiques, dans les documents appropriés, les schémas de circuit ou dans les catalogues du constructeur. Cependant, si la masse de l'unité est supérieure à 30 kg, la masse doit être indiquée sur la plaque signalétique.

2.101.3**distribution function**

suitability to provide the distribution and protection of electrical supply on the construction site by means of permanent cabling or socket-outlets

2.101.4**transformer function**

suitability to provide means for transformer voltages or to provide measures of electrical protection

2.102**series of compatible assemblies for construction sites**

ACS intended to be interconnected to form an installation or part of an installation

NOTE Details for their requirements are given in 101.1.

3 Classification of ASSEMBLIES

ACS are classified according to

- the function(s) assigned by the manufacturer (see 2.101);
- the external design (see 2.3);
- the mobility (see 2.5.101 and 2.5.102);
- the type of enclosure (see 7.1.1);
- the degree of protection (see 7.2.1);
- the method of mounting, for example fixed or removable parts (see 7.6.3 and 7.6.4);
- the measures for the protection of persons (see 7.4);
- the form of internal separation (see 7.7);
- the types of electrical connections of functional units (see 7.11);
- the resistance to corrosion (see 7.1.101).

4 Electrical characteristics of ASSEMBLIES**4.101 Rated current of an ACS**

The rated current of an ACS is that stated by the manufacturer as the rated current of its incoming circuit. 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 Nameplates**

Each ACS shall be provided with one or more plates marked in a durable manner and located in a place such that they are visible and legible when the ASSEMBLY is installed. Information from a) to g) below shall be given on the nameplate. However, if the indication of the name or trademark of the manufacturer appears on the ACS it need not be given on the nameplate. Information from h) to s) may, where applicable, be given on the nameplates, in the relevant documents, on the circuit diagrams or in the manufacturer's catalogues. However, if the weight of a unit exceeds 30 kg the weight shall be indicated on the nameplate.

- a) Le nom du constructeur de l'EC ou la marque de fabrique.

NOTE On considère que le constructeur est l'organisation ayant la responsabilité de L'ENSEMBLE complet.

- b) La désignation du type ou un numéro d'identification ou tout autre moyen d'identification permettant d'obtenir du constructeur les renseignements correspondants.
- c) CEI 60439-4.
- d) La nature du courant (et la fréquence en cas de courant alternatif).
- e) Les tensions assignées d'emploi (voir 4.1.1).
- f) Le courant assigné de l'EC (voir 4.101).
- g) Le degré de protection (voir 7.2.1).
- h) La tension assignée d'isolement (voir 4.1.2) et la tension assignée de tenue aux chocs, quand elles sont précisées par le constructeur (voir 4.1.3).
- i) La tenue aux courts-circuits (voir 7.5.2.1).
- l) Les conditions d'emploi pour un usage spécial, si elles diffèrent des conditions usuelles en service telles qu'elles sont données en 6.1.
- m) Le ou les types de systèmes de mise à la terre pour lesquels l'EC a été conçu (voir 7.4.3).
- n) Les dimensions.
- o) La masse, voir précédemment.
- p) La forme de la séparation interne (voir 7.7).
- q) Les types de connexions électriques des unités fonctionnelles (voir 7.11).
- r) La résistance à la corrosion (voir 7.1.101), si elle diffère des conditions normales d'emploi.
- s) La ou les fonctions (voir 2.101).

5.3 Instructions pour l'installation, le fonctionnement et la maintenance

Ajouter l'alinéa suivant:

Il est recommandé au constructeur d'un ENSEMBLE de spécifier, dans une notice jointe à l'ENSEMBLE, les autres types d'ENSEMBLES pouvant y être raccordés. Il convient que la notice indique si la compatibilité est établie avec le type de système de mise à la terre employé ou nécessite une coordination de la protection électrique dans l'installation complète.

NOTE Il convient que le constructeur fournisse la documentation appropriée dans le but de maintenir les mesures de protection et la coordination des appareils de protection dans l'installation complète.

6 Conditions d'emploi

6.1 Conditions normales d'emploi

6.1.1 Température de l'air ambiant

6.1.1.1 Température de l'air ambiant pour des installations à l'intérieur

Ne s'applique pas.

6.1.2 Conditions atmosphériques

6.1.2.1 Conditions atmosphériques pour les installations à l'intérieur

Ne s'applique pas.

- a) The manufacturer's name or trademark of the ACS.

NOTE The manufacturer is deemed to be the organisation taking the responsibility for the completed ASSEMBLY.

- b) Type designation or identification number or other means of identification making it possible to obtain relevant information from the manufacturer.
- c) IEC 60439-4.
- d) Type of current (and the frequency in the case of a.c.).
- e) Rated operational voltages (see 4.1.1).
- f) Rated current of ACS (see 4.101).
- g) Degree of protection (see 7.2.1).
- h) Rated insulation voltage (see 4.1.2) and rated impulse withstand voltage, when declared by the manufacturer (see 4.1.3).
- i) Short-circuit withstand strength (see 7.5.2.1).
- l) Service conditions for special use, if different from the usual service conditions as given in 6.1.
- m) Type(s) of system(s) earthing for which the ACS is designed (see 7.4.3).
- n) Dimensions.
- o) Weight, see above.
- p) Form of internal separation (see 7.7).
- q) Types of electrical connections of functional units (see 7.11).
- r) Resistance to corrosion (see 7.1.101), if different from the one corresponding the normal service conditions.
- s) Function(s) (see 2.101).

5.3 Instructions for installation, operation and maintenance

Add the following paragraph:

The manufacturer of the ASSEMBLY should specify on a notice attached to the ASSEMBLY the other types of ASSEMBLIES which may be connected to it. The notice should indicate whether the compatibility is based upon the type of system earthing employed and/or on the need for co-ordination of the electrical protection within the complete installation.

NOTE The manufacturer should furnish the appropriate documentation for the purpose to maintain the protective measures and the co-ordination of the protective devices within the complete installation.

6 Service conditions

6.1 Normal service conditions

6.1.1 Ambient air temperature

6.1.1.1 Ambient air temperature for indoor installations

Not applicable.

6.1.2 Atmospheric conditions

6.1.2.1 Atmospheric conditions for indoor installations

Not applicable.

6.1.2.3 Degré de pollution

Seuls les degrés de pollution 3 et 4 s'appliquent.

7 Dispositions constructives

7.1 Caractéristiques mécaniques

7.1.1 Généralités

Ajouter les alinéas suivants:

Les EC doivent être des ensembles d'appareillage à basse tension de série (ES).

Tout l'appareillage doit être disposé à l'intérieur d'une enveloppe munie des panneaux amovibles, plaques de fermeture ou portes nécessaires pour le branchement ou la maintenance, avec possibilité d'exception pour les appareils mentionnés en 7.2.3 pourvu qu'ils résistent aux conditions d'emploi des Articles 6, 7.1.101 et 7.1.102.

7.1.3.2 Remplacer le dernier alinéa par:

Toutes les connexions de câbles externes doivent être démontables ou être des prises de courant. Les prises de courant doivent être conformes aux normes appropriées et avoir une caractéristique assignée de courant au moins égale à 16 A.

NOTE En Australie, on utilise des socles de prises de courant pour usage industriel de caractéristique de courant plus faible.

7.1.3.4 La note 2 ne s'applique pas.

7.1.3.6 Remplacer par:

Les ouvertures dans les entrées de câbles, plaques de fermeture, etc., doivent être conçues de telle sorte que quand les câbles – leurs dispositifs d'amarrage compris – sont installés convenablement les mesures de protection contre les contacts avec des parties actives et le degré de protection indiqués soient obtenus. Les dispositifs d'entrée de câble sont spécifiés par le constructeur et indiqués dans la notice.

7.1.101 Protection contre la corrosion

Les EC doivent être protégés contre la corrosion par l'utilisation de matériaux appropriés ou au moyen d'un revêtement sur les surfaces exposées.

Pour la vérification de la résistance contre la corrosion, on doit effectuer les essais décrits en 8.2.102.1 ou 8.2.102.2.

L'essai selon 8.2.102.1 s'applique au matériel utilisé dans des conditions normales d'emploi et l'essai selon 8.2.102.2 s'applique au matériel utilisé dans des atmosphères fortement polluées.

7.1.102 Résistance mécanique

Les EC doivent être construits de manière à résister à des chocs mécaniques ayant une accélération de 500 m/s², une forme d'impulsions demi-sinusoïdales d'une durée de 11 ms (correspondant à un matériel transporté sans arrimage dans des véhicules routiers ou ferroviaires normaux, pendant de longues périodes). Les EC doivent également supporter des impacts d'énergie égale à 6 J représentant les collisions avec l'équipement mécanique de manutention de chantier (voir CEI 60068-2-27).

6.1.2.3 Pollution degree

Only pollution degrees 3 and 4 are applicable.

7 Design and construction

7.1 Mechanical design

7.1.1 General

Add the following paragraphs:

ACS shall be type-tested low-voltage switchgear and controlgear assemblies (TTA).

All the apparatus shall be placed inside an enclosure fitted with such removable panels, cover plates or doors as may be required for connection or maintenance with the possible exception of the items mentioned in 7.2.3, provided that they withstand the service conditions of Clause 6, 7.1.101 and 7.1.102.

7.1.3.2 Replace the last paragraph by:

All connections for external cables shall be re-wireable or shall be socket-outlets. Socket-outlets shall conform with the relevant standards and have a current rating of at least 16 A.

NOTE In Australia socket outlets for industrial use with lower current are used.

7.1.3.4 Note 2 is not applicable.

7.1.3.6 Replace by:

Openings in cable entries, cover plates, etc., shall be such that, when the cables, including their anchoring devices, are properly installed, the stated protective measures against contact with live parts and the stated degree of protection shall be obtained. The devices for cable entry are to be specified by the manufacturer and indicated in his instructions.

7.1.101 Protection against corrosion

The ACS shall be protected against corrosion either by the use of suitable materials or by coating the exposed surfaces.

The resistance to corrosion shall be verified by the tests specified in 8.2.102.1 or 8.2.102.2.

The test in 8.2.102.1 applies to equipment operating under normal service conditions and the test in 8.2.102.2 applies to equipment operating in heavily polluted atmospheres.

7.1.102 Mechanical strength

The ACS shall be constructed to withstand mechanical shocks having an acceleration of 500 m/s², a pulse shape of a half-sine wave of 11 ms duration (commensurate with equipment being carried loose in normal road or rail vehicles for long periods). The ACS shall also withstand impacts of 6 J energy representing collisions with site construction mechanical handling equipment (see IEC 60068-2-27).

7.2 Enveloppe et degré de protection

Remplacer le texte des paragraphes suivants par:

7.2.1.1 Le degré de protection fourni par un EC contre les contacts avec des parties actives, la pénétration de corps étrangers solides et liquides est indiqué par la désignation IP... conformément à la CEI 60529. Le degré de protection de toutes les parties de l'EC doit être au minimum de IP44 lorsque toutes les portes sont fermées et que les panneaux amovibles et les plaques de fermeture sont en place.

Les trous de ventilation et d'évacuation ne doivent pas réduire ce degré de protection.

NOTE En Espagne, les règles d'installation (RD 842/2002) prescrivent un degré de pollution minimal de IP45 pour les enveloppes, l'appareillage, les socles de prises de courant et tous les autres éléments d'installation prévus pour les chantiers à l'extérieur.

Le degré de protection d'une face de service à laquelle on accède par une porte ne doit pas être inférieur à IP21, sous réserve que la porte puisse être fermée dans toutes les conditions d'utilisation. Lorsque la porte ne peut pas être fermée, le degré de protection de la face de service doit être d'au moins IP44.

7.2.1.2 Ne s'applique pas.

7.2.1.3 Sauf spécification contraire, le degré de protection indiqué par le constructeur s'applique à l'EC complet lorsqu'il est installé en position normale d'utilisation conformément aux instructions du constructeur (voir aussi 7.1.3.6).

Les socles de prises de courant non protégés par l'enveloppe de l'EC doivent présenter un degré de protection au moins égal à IP44, que la fiche soit enlevée ou complètement insérée.

7.2.1.4 Si le degré de protection d'une partie interne de l'EC diffère de celui de la partie principale, le constructeur doit indiquer séparément le degré de protection de cette partie.

EXEMPLE: IP44 – Face de service IP21.

Cette indication peut figurer dans le catalogue ou dans la notice de mise en œuvre de l'EC ou de l'unité.

7.2.1.6 Ne s'applique pas.

7.2.101 Parties accessibles d'un EC

Seuls les socles de prises de courant, poignées et boutons de commande peuvent être accessibles sans nécessiter l'usage d'une clé ou d'un outil. L'organe de commande de l'interrupteur principal doit être aisément accessible (voir l'Article 704.537 de la CEI 60364-7-704).

7.2.102 Supports et fixations d'un EC

Tout EC doit être muni de supports permettant de le faire reposer sur une surface horizontale (par exemple pieds ou jambes articulés ou non) et/ou d'un système de fixation sur paroi verticale, reliés à l'enveloppe ou au châssis support.

Ces divers supports ou fixations doivent être extérieurs à l'enveloppe mais en être solidaires. Ils doivent être appropriés aux caractéristiques de construction (masse, environnement, etc.) et de service de l'EC.

Tout EC doit être conçu pour réduire au minimum la détérioration mécanique des éléments tels que les socles de prises de courant et toutes les fiches raccordées à ces socles de prises de courant.

7.2 Enclosure and degree of protection

Replace the text of the following subclauses by:

7.2.1.1 The degree of protection provided by an ACS against contact with live parts, ingress of solid foreign bodies and liquid is indicated by the designation IP... according to IEC 60529. The degree of protection of all parts of the ACS shall be at least IP44, with all doors closed and all removable panels and cover plates fitted.

Ventilation and drainage holes shall not reduce this degree of protection.

NOTE In Spain wiring rules (RD 842/2002) require a minimum degree of protection of IP45 for enclosures, switchgear and controlgear, socket-outlets and other installation elements intended for outdoor construction sites.

The degree of protection for an operating face inside a door shall be not less than IP21 provided that the door can be closed under all conditions of use. Where the door cannot be closed the degree of protection for the operating face shall be at least IP44.

7.2.1.2 Not applicable.

7.2.1.3 Unless otherwise specified, the degree of protection indicated by the manufacturer applies to the complete ACS, when it is installed in a working position in accordance with the manufacturer's instructions (see also 7.1.3.6).

Socket-outlets not protected by the enclosure of the ACS shall have a degree of protection at least equivalent to IP44, both when the plug is removed or fully inserted.

7.2.1.4 If the degree of protection of an internal part of the ACS differs from that of the main part, the manufacturer shall indicate separately the degree of protection presented by that part.

EXAMPLE IP44 – operating face IP21.

This information may be shown in a catalogue or in operating instructions of the ACS or of the unit.

7.2.1.6 Not applicable.

7.2.101 Accessible parts of ACS

Only the socket-outlets, operating handles and control buttons may be accessible without the use of a key or tool. The actuator of the main switch shall be easily accessible (see Clause 704.537 of IEC 60364-7-704).

7.2.102 Supports and securing devices of ACS

Every ACS shall be fitted with supports enabling it to stand on a horizontal surface (e.g. feet or legs, articulated or not) and/or a system for fixing it to a vertical wall, attached to the enclosure or supporting framework.

These various supports or securing devices shall be external to the enclosure but firmly attached to it. They shall be appropriate to the constructional features (weight, environment, etc.) and service characteristics of the ACS.

All ACS shall be so designed as to minimize mechanical damage to components such as socket-outlets and any plugs connected to socket-outlets.

La sortie des câbles doit être à la distance minimale du sol compatible avec le rayon de courbure du câble ayant le diamètre le plus important susceptible d'être raccordé à l'EC.

7.2.103 Dispositifs de levage et de préhension d'un EC

Des anneaux de levage et/ou des poignées de préhension (ou tout autre système équivalent) doivent être prévus sur l'EC et être solidaires de l'enveloppe ou du châssis support.

7.4 Protection contre les chocs électriques

7.4.2 Protection contre les contacts directs (voir 2.6.8)

Remplacer par:

La protection contre les contacts directs doit être réalisée par les dispositions de conception et de construction de l'EC. Une ou plusieurs des mesures de protection définies ci-après peuvent être choisies compte tenu des exigences énoncées dans les paragraphes suivants.

7.4.2.2.1 Remplacer par:

Toutes les surfaces extérieures doivent présenter un degré de protection au moins égal à celui fixé en 7.2.1.1. La distance entre les dispositifs mécaniques prévus pour la protection et les parties actives qu'ils protègent ne doit pas être inférieure aux valeurs spécifiées pour les distances d'isolement et les lignes de fuite en 7.1.2, à moins que ces dispositifs mécaniques ne soient en matériau isolant.

7.4.2.2.3 L'alinéa d) n'est pas applicable.

7.4.2.3 Protection au moyen d'obstacles

Ne s'applique pas.

7.4.3 Protection contre les contacts indirects

Remplacer par:

C'est à l'utilisateur qu'il appartient de préciser les mesures de protection qu'il choisit en fonction des spécifications ci-après. En outre, l'attention est attirée sur la CEI 60364-7-704, dans laquelle des exigences concernant la protection contre les contacts indirects sont données pour l'installation complète.

7.4.3.1.1 Le second alinéa n'est pas applicable.

7.4.3.1.5 Remplacer l'alinéa e) par le suivant:

- e) Lorsque l'enveloppe d'un EC est utilisée comme partie du circuit de protection, les conditions suivantes doivent être remplies:
- la continuité électrique doit être protégée contre les détériorations mécaniques, chimiques et électrochimiques;
 - la conductance doit être au moins égale à celle résultant de 7.4.3.1.7;
 - il doit être possible de raccorder des conducteurs de protection complémentaires en tout point de dérivation prédéterminé.

Ajouter à l'alinéa f):

Lorsque des socles et fiches de prises de courant sont utilisés, il est indispensable qu'un conducteur de protection convenable soit branché entre les bornes principales de terre de l'EC et les bornes de terre des socles de prises de courant.

The cable outlet shall be at a minimum distance from the ground compatible with the radius of curvature of the largest cable that may be connected to the ACS.

7.2.103 Lifting and handling devices of ACS

Lifting rings and/or handles (or any other equivalent system) shall be provided on the ACS and be firmly attached to the enclosure or supporting framework.

7.4 Protection against electric shock

7.4.2 Protection against direct contact (see 2.6.8)

Replace by:

Protection against direct contact shall be achieved by the design and construction of the ACS. One or more of the protective measures defined below may be selected taking into account the requirements laid down in the following subclauses.

7.4.2.2.1 *Replace by:*

All external surfaces shall present a degree of protection not less than that specified in 7.2.1.1. The distance between the mechanical means provided for protection and the live parts they protect shall be not less than the values specified for the clearances and creepage distances in 7.1.2 unless these mechanical means are of insulating material.

7.4.2.2.3 Paragraph d) is not applicable.

7.4.2.3 Protection by obstacles

Not applicable.

7.4.3 Protection against indirect contact

Replace by:

It is up to the user to indicate the protective measures he chooses from the following specifications. In addition, attention is drawn to IEC 60364-7-704 in which requirements concerning protection against indirect contact are given for the complete installation.

7.4.3.1.1 The second paragraph is not applicable.

7.4.3.1.5 *Replace paragraph e) by the following:*

- e) When the enclosure of an ACS is used as part of the protective circuit, the following conditions shall be fulfilled:
- the electrical continuity shall be protected against mechanical, chemical and electro-chemical deterioration;
 - the conductance shall be at least equal to that referred to in 7.4.3.1.7;
 - it shall be possible to connect additional protective conductors at any pre-determined tap-off point.

Add to paragraph f):

When plug and socket devices are used, it is essential that a suitable protective conductor be connected between the main earthing terminals of the ACS and the earthing terminals of the socket-outlets.

7.4.3.1.7 Ajouter l'alinéa c):

- c) La section de chacun des conducteurs de protection situés à l'intérieur d'un EC et ne faisant pas partie d'une canalisation ou n'étant pas incorporée à celle-ci ne doit pas être inférieure à 2,5 mm².

7.4.3.2.2 Protection par isolation totale

- f) Ne s'applique pas.

7.4.5 Passage de service et d'entretien à l'intérieur des ENSEMBLES

Ne s'applique pas.

7.4.6 Prescriptions relatives à l'accessibilité en service par du personnel autorisé

Ne s'applique pas.

7.5 Protection contre les courts-circuits et tenue aux courts-circuits

7.5.1 Généralités

Le dernier alinéa ne s'applique pas.

7.5.2 Indications concernant la tenue aux courts-circuits

7.5.2.2 Ne s'applique pas.

7.5.2.3 Ne s'applique pas.

7.5.4 Coordination des dispositifs de protection contre les courts-circuits

7.5.4.1 Remplacer par:

La coordination des dispositifs de protection doit faire l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur avant de conclure le contrat. Les instructions du constructeur peuvent tenir lieu d'un tel accord, s'il n'y a pas eu négociation (voir 101.1).

7.6 Constituants installés dans les ENSEMBLES

7.6.1 Choix des constituants

Le texte de 7.6.1 de la CEI 60439-1 devient l'alinéa a) et ajouter:

- b) Les prises de courant d'intensité ou de tension assignés différents ne doivent pas être interchangeables afin d'éviter les erreurs de branchement (voir la CEI 60309-1 et la CEI 60309-2).
- c) Les connexions des socles de prises de courant triphasées doivent être réalisées de façon à respecter le même ordre des phases.

7.7 Séparation à l'intérieur d'un ENSEMBLE au moyen de barrières (écrans) ou de cloisons

Les deux derniers alinéas ne s'appliquent pas.

Ajouter:

On ne doit installer dans la même enveloppe que des équipements ayant la même source d'alimentation à l'exception des circuits de commande et de signalisation et des entrées des alimentations de secours (voir également 704.313.1.3 de la CEI 60364-7-704). Toutefois, la tension assignée des unités fonctionnelles à l'intérieur de l'enveloppe peut ne pas être la même.

7.4.3.1.7 Add paragraph c):

- c) The cross-sectional area of every protective conductor within an ACS which does not form part of a cable or cable enclosure shall be not less than 2,5 mm².

7.4.3.2.2 Protection by total insulation

- f) Not applicable.

7.4.5 Operating and maintenance gangways within ASSEMBLIES

Not applicable.

7.4.6 Requirements related to accessibility in service by authorised personnel

Not applicable.

7.5 Short-circuit protection and short-circuit withstand strength**7.5.1 General**

The last paragraph is not applicable.

7.5.2 Information concerning short-circuit withstand strength**7.5.2.2 Not applicable.****7.5.2.3 Not applicable.****7.5.4 Co-ordination of short-circuit protective devices****7.5.4.1 Replace by:**

The co-ordination of the protective devices shall be the subject of an agreement between the manufacturer and the user before the contract is placed. The manufacturer's instructions may take the place of such an agreement if not negotiated (see 101.1).

7.6 Components installed in ASSEMBLIES**7.6.1 Selection of components**

The text of 7.6.1 of IEC 60439-1 becomes paragraph a), and add:

- b) Plugs of different rated currents or voltages shall not be interchangeable, so as to avoid errors in connecting (see IEC 60309-1 and IEC 60309-2).
- c) Connections for three-phase socket-outlets shall be made in such a way as to retain the same order of phases.

7.7 Internal separation of ASSEMBLIES by barriers or partitions

The last two paragraphs are not applicable.

Add:

Only equipment having the same electrical power source shall be installed in the same enclosure except for control or signalling circuits and input from standby supplies (see also 704.313.1.3 of IEC 60364-7-704). The rated voltage of the functional units inside the enclosure, however, need not be identical.

7.9 Prescriptions concernant les circuits d'alimentation des matériels électroniques

7.9.101 Lorsque les conditions existant sur le chantier sont plus sévères que celles spécifiées en 7.9.1 à 7.9.4 de la CEI 60439-1, elles constituent des conditions particulières d'emploi. Dans ce cas, l'équipement électronique et ses alimentations doivent être déterminés en accord avec le constructeur de l'EC et celui de l'équipement électronique.

8 Prescriptions concernant les essais

8.1 Classification des essais

8.1.1 Essais de type (voir 8.2)

Ajouter à la liste des essais de type:

- h) la vérification de la résistance mécanique (8.2.101);
- i) la vérification de la résistance à la corrosion (8.2.102).

8.2 Essais de type

8.2.1.1 Généralités

Les sixième et septième alinéas ne s'appliquent pas.

Modifier le tableau 7 comme suit:

Tableau 7 – Liste des vérifications et des essais à exécuter sur les EC

Nos.	Caractéristiques à vérifier	Paragraphe	Essais
1	Limites d'échauffement	8.2.1	Essai de type: vérification des limites d'échauffement
2	Propriétés diélectriques	8.2.2	Essai de type: vérification des propriétés diélectriques
3	Tenue aux courts-circuits	8.2.3	Essai de type: vérification de la tenue aux courts-circuits
4	Efficacité du circuit de protection	8.2.4	
	Connexion réelle entre les masses de l'ENSEMBLE et le circuit de protection	8.2.4.1	Essai de type: 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	Essai de type: vérification de la tenue aux courts-circuits du circuit de protection
5	Distances d'isolement et lignes de fuite	8.2.5	Essai de type: vérification des distances d'isolement et des lignes de fuite
6	Fonctionnement mécanique	8.2.6	Essai de type: vérification du fonctionnement mécanique
7	Degré de protection	8.2.7	Essai de type: vérification du degré de protection
8	Résistance mécanique	8.2.101	Essai de type: vérification de la résistance mécanique
9	Résistance à la corrosion	8.2.102	Essai de type: vérification de la résistance à la corrosion
10	Câblage, fonctionnement électrique	8.3.1	Essai individuel: inspection de l'ENSEMBLE comprenant l'examen des câbles et, en cas de nécessité, un essai de fonctionnement électrique
11	Isolant	8.3.2	Essai individuel: essai diélectrique
12	Mesures de protection	8.3.3	Essai individuel: vérification des mesures de protection et de la continuité électrique des circuits de protection

7.9 Requirements for electronic equipment supply circuits

7.9.101 Where site conditions are more severe than is specified in 7.9.1 to 7.9.4 of IEC 60439-1, these constitute special service conditions and the electronic equipment and the supplies to it shall be determined from consultation between the manufacturer of the ACS and that of the electronic equipment.

8 Test specifications

8.1 Classification of tests

8.1.1 Type tests (see 8.2)

Add to the list of type tests:

- h) verification of mechanical strength (8.2.101);
- i) verification of resistance to corrosion (8.2.102).

8.2 Type tests

8.2.1.1 General

The sixth and seventh paragraphs are not applicable.

Modify table 7 as follows:

Table 7 – List of verifications and tests to be performed on ACS

Nos.	Characteristics to be checked	Subclause	Test
1	Temperature-rise limits	8.2.1	Verification of temperature-rise limits by test (type test)
2	Dielectric properties	8.2.2	Verification of dielectric properties by test (type test)
3	Short-circuit withstand strength	8.2.3	Verification of the short-circuit withstand strength by test (type test)
4	Effectiveness of the protective circuit	8.2.4	
	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 (type test)
	Short-circuit withstand strength of the protective circuit	8.2.4.2	Verification of the short-circuit withstand strength of the protective circuit by test (type test)
5	Clearances and creepage distances	8.2.5	Verification of clearances and creepage distances (type test)
6	Mechanical operation	8.2.6	Verification of mechanical operation (type test)
7	Degree of protection	8.2.7	Verification of degree of protection (type test)
8	Mechanical strength	8.2.101	Verification of mechanical strength by test (type test)
9	Resistance to corrosion	8.2.102	Verification of resistance to corrosion by test (type test)
10	Wiring, electrical operation	8.3.1	Inspection of the ASSEMBLY including inspection of wiring and, if necessary, electrical operation test (routine test)
11	Insulation	8.3.2	Dielectric test (routine test)
12	Protective measures	8.3.3	Checking of protective measures and of the electrical continuity of the protective circuits (routine test)

8.2.2.1 Généralités

Le second alinéa ne s'applique pas.

8.2.3.2.6 Ne s'applique pas.

8.2.101 Vérification de la résistance mécanique

8.2.101.1 Généralités

a) Ces essais doivent être effectués sur l'ENSEMBLE, l'échantillon d'essai étant en ordre de fonctionnement mais déconnecté de son alimentation.

L'échantillon d'essai doit être entièrement dégagé de son emballage.

b) Les essais comportent deux épreuves distinctes:

- essai d'impact;
- essai de choc.

Les essais doivent être effectués à une température ambiante de $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ après que l'EC a été conservé à cette température pendant au moins 12 h.

8.2.101.2 Essai d'impact

a) Principe

L'EC complet (avec tous les composants installés à l'intérieur de l'enveloppe) doit être soumis à une série d'impacts d'énergie égale à 6 J appliqués à l'enveloppe (et non aux composants qu'elle renferme) (voir 7.1.102).

b) Méthode d'essai

Le matériel à essayer doit être fixé sur un support de rigidité suffisante pour limiter le déplacement de l'EC à 0,1 mm sous l'effet de l'impact spécifié. Trois impacts successifs doivent être appliqués sur chaque face de l'EC à essayer au moyen soit

- 1) d'une sphère massive d'acier poli d'environ 50 mm de diamètre et d'une masse de (500 ± 25) g, qui tombe librement d'une hauteur de 1,2 m, en partant du repos, sur la surface montée horizontalement de l'enveloppe. La dureté de la sphère ne doit pas être inférieure à 50 HR ni supérieure à 58 HR, ou
- 2) d'une sphère d'acier similaire, suspendue par une corde et balancée comme un pendule, tombant d'une distance de 1,2 m dans le but d'appliquer un choc horizontal.

Voir la Figure 101 pour la mise en place de l'essai.

L'essai au pendule peut également être effectué pour essayer les surfaces inclinées. Cependant, si cette position d'essai ne convient pas, la surface à essayer sera placée dans le plan horizontal en faisant tourner l'unité sur le support, ce qui permet d'effectuer l'essai selon 1). Avant chaque essai, on doit inspecter la surface de la sphère pour s'assurer qu'elle ne présente ni bavures, ni défauts.

La disposition d'essai doit être telle que les impacts soient appliqués en des endroits où ils sont susceptibles de révéler des faiblesses. Au total, 18 impacts doivent être appliqués à l'EC.

L'essai n'est pas applicable aux composants tels que socles de prises de courant, poignées de manœuvre, voyants lumineux, boutons-poussoirs, organes de commande, etc., lorsque ceux-ci, fixés sur les surfaces principales, sont en retrait de sorte que la distance entre les parties les plus exposées des composants et lesdites surfaces est d'au moins 1 cm.

8.2.2.1 General

The second paragraph is not applicable.

8.2.3.2.6 Not applicable.

8.2.101 Verification of mechanical strength

8.2.101.1 General

- a) These tests shall be applied to the ASSEMBLY, the test sample being in working order but disconnected from the sample supply.

The test sample shall be completely unpackaged.

- b) The tests include two distinct procedures:

- impact test;
- shock test.

Tests shall be carried out at an ambient air temperature of $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ after the ACS has been kept at this temperature for at least 12 h.

8.2.101.2 Impact test

- a) Principle

The complete ACS (with all components mounted inside) shall be subjected to a series of impacts of 6 J applied to the enclosure (not to the components inside it) (see 7.1.102).

- b) Method of test

The equipment to be tested shall be fixed on a support of adequate rigidity to restrict movement of the ACS to 0,1 mm under the effect of the prescribed impact. Three successive impacts shall be applied to each face of the ACS under test by means of either of the following:

- 1) a solid smooth steel sphere approximately 50 mm in diameter and with a mass of (500 ± 25) g, which shall be allowed to fall freely from rest through a vertical height of 1,2 m onto the enclosure surface held in a horizontal plane. The hardness of the sphere shall be not less than 50 HR and not more than 58 HR, or
- 2) a similar steel sphere shall be suspended by a cord and swing as a pendulum in order to apply a horizontal impact, falling through a vertical distance of 1,2 m.

See Figure 101 for the test setup.

Sloping surfaces may be tested using the pendulum but if this is not convenient the surface will be aligned in the horizontal plane by turning the unit on the support and test 1) is used. Before each test an inspection of the sphere shall be made to ensure that it is free of burrs and defects.

The test shall be so arranged that the impacts are applied at positions where weaknesses are most likely to be revealed. A total of 18 impacts shall be applied to the ACS.

The test is not applicable to components such as socket-outlets, operating handles, illuminating lights, pushbuttons, actuators, etc., when these components are mounted in recesses with respect to the main surfaces, so that the distance between the most exposed parts of these components and the said surfaces is at least 1 cm.

c) Résultats à obtenir

Après l'essai, l'enveloppe doit offrir les degrés de protection spécifiés en 7.2.1.1. Aucune des déformations ou altérations de l'enveloppe ou des composants ne doit être préjudiciable au fonctionnement correct de l'EC, ni diminuer les distances d'isolement et les lignes de fuite en dessous des valeurs spécifiées; les organes de commande, poignées, etc., doivent être en ordre de fonctionnement.

NOTE L'altération ou la déformation des parties en plastique retrouvant une position correcte par une action simple (comme ouvrir et refermer le couvercle) ne sont pas considérées comme préjudiciables au fonctionnement de l'EC.

Les dégâts superficiels, l'écaillage de peinture, les bris de nervures de refroidissement ou de parties similaires, les petites dentelures, les craquelures non visibles avec une vue normale ou corrigée et sans grossissement supplémentaire, ainsi que les craquelures superficielles ne doivent pas entraîner le rejet de l'essai.

8.2.101.3 Essai de choc

a) Principe

L'EC doit être soumis à une onde unique d'une demi-période sinusoïdale, l'essai de choc ayant une sévérité de 500 m/s² (50 g) pour l'accélération de crête et une durée de 11 ms.

b) Méthode d'essai

L'EC en ordre de fonctionnement doit être essayé conformément à la CEI 60068-2-27. Sous réserve d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur, l'essai peut être effectué sur des colonnes séparées d'un EC.

c) Résultats à obtenir

Voir 8.2.101.2, alinéa c).

8.2.102 Vérification de la résistance à la corrosion

Pour la vérification de la résistance de l'EC à la corrosion, on effectue les essais suivants:

8.2.102.1 Vérification de la résistance à la corrosion dans des conditions normales d'emploi

a) Principe

L'EC complet doit être soumis à des variations de température et d'humidité en séjournant dans une enceinte climatique dans la position d'installation ou de montage recommandée.

b) Méthode d'essai et atmosphère d'essai

L'essai est réalisé en trois cycles ayant chacun une durée de 24 h. Les variations de température et d'humidité pour chaque cycle sont indiquées sur la Figure 102.

c) Résultats à obtenir

L'EC doit être déclaré satisfaisant si

- aucune trace de corrosion n'est décelée ni à l'intérieur, ni à l'extérieur (exception faite de la tranche des tôles);
- aucun effet dommageable dû à la condensation n'apparaît dans l'installation électrique, ce que l'on vérifie par application des essais décrits en 8.2.2.

8.2.102.2 Vérification de la résistance à la corrosion dans une atmosphère fortement polluée

a) Principe

Cet essai est destiné à évaluer les effets corrosifs d'une atmosphère industrielle, c'est-à-dire d'une atmosphère riche en dioxyde de soufre.

L'EC complet doit être exposé à cette atmosphère d'une manière continue pendant dix jours.

c) Results to be obtained

After the test, the enclosure shall continue to provide the degrees of protection specified in 7.2.1.1; any distortions or deformations of the enclosure and components shall neither be detrimental to the proper functioning of the ACS nor decrease creepage distances and clearances to below the required values; actuators, handles, etc., shall still be operable.

NOTE Distortion or deformation of plastic parts that can return in correct position by simple action (such as opening and reclosing of the cover) are not considered to be detrimental to the proper functioning of the ACS.

Superficial damage, paint removals, breaking of cooling ribs or similar parts, small indentations, cracks not visible with normal or corrected vision without further magnification, or surface cracks shall not constitute failure of the test.

8.2.101.3 Shock test

a) Principle

The ACS shall be subjected to a single pulse half-sine wave, the shock test having a severity of 500 m/s² (50 g) peak acceleration and a duration of 11 ms.

b) Method of test

The ACS in working order shall be tested according to IEC 60068-2-27. Subject to agreement between manufacturer and user, the test may be carried out at separate sections of the ACS.

c) Results to be obtained

As in 8.2.101.2, item c).

8.2.102 Verification of resistance to corrosion

Resistance of the ACS to corrosion is verified by the following tests.

8.2.102.1 Verification of resistance to corrosion under normal service conditions

a) Principle

The complete ACS shall be exposed to temperature and humidity variations by being placed in a climatic chamber in the recommended installed or mounted position.

b) Method of test and test atmosphere

The test is carried out in three cycles each lasting 24 h. The temperature and humidity variations for each cycle are defined in Figure 102.

c) Results to be obtained

The ACS shall be declared satisfactory if

- no trace of corrosion is found either inside or outside (except for the sharp edges);
- no damaging effect due to condensation appears in the electric installation, verified by applying the tests of 8.2.2.

8.2.102.2 Verification of resistance to corrosion in a heavily polluted atmosphere

a) Principle

This test is intended to assess the corrosive effects of an industrial atmosphere, i.e. an atmosphere polluted with sulphur dioxide.

The complete ACS shall be continuously exposed to this atmosphere for ten days.