

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
439-4**

Première édition
First edition
1990-12

Ensembles d'appareillage à basse tension

Quatrième partie:
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 439-4: 1990

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie

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

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

et pour les appareils électromédicaux,

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

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

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

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology

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

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

Graphical and letter symbols

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

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

and for medical electrical equipment,

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
439-4**

Première édition
First edition
1990-12

Ensembles d'appareillage à basse tension

Quatrième partie:
Règles particulières pour ensembles
de chantier (EC)

**Low-voltage switchgear and controlgear
assemblies**

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

© CEI 1990 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

T

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Généralités	8
2 Définitions	8
3 Classification des EC	14
4 Caractéristiques électriques des ensembles	14
5 Renseignements à donner sur l'ensemble de chantier (EC)	14
6 Conditions d'emploi	16
7 Dispositions constructives	16
8 Prescriptions concernant les essais	24
9 Caractéristiques particulières des divers types fonctionnels d'EC	34
ANNEXE F – Exemples d'articulation des types d'ensembles de chantier	44

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 General	9
2 Definitions	9
3 Classification of ACS	15
4 Electrical characteristics of assemblies	15
5 Information to be given regarding the assembly for construction sites (ACS)	15
6 Service conditions	17
7 Design and construction	17
8 Test specifications	25
9 Particular features of the various functional types of ACS	35
APPENDIX F – Interconnection of types of ACS: Examples	44

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION

Quatrième partie: Règles particulières pour ensembles de chantier (EC)

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 17D: Ensembles d'appareillage à basse tension, du Comité d'Etudes n° 17 de la CEI: Appareillage.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
17D(BC)38	17D(BC)42

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

Sauf indication contraire dans le texte qui suit, les ensembles de chantier (EC) doivent répondre à l'ensemble des règles énoncées dans la CEI 439-1 (1985): 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 439-1 (1985).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES

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

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

This standard has been prepared by Sub-Committee 17D: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies, of IEC Technical Committee No. 17: Switchgear and controlgear.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
17D(CO)38	17D(CO)42

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

Assemblies for construction sites (ACS) shall comply with all requirements of IEC 439-1 (1985): Low-voltage switchgear and controlgear assemblies, Part 1: Requirements for type-tested and partially type-tested assemblies, if not otherwise indicated hereinafter and shall also comply with the particular requirements contained in this publication.

The clauses of this standard supplement, modify or replace clauses in IEC 439-1 (1985).

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

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

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

Publications n^{os} 38 (1983): Tensions normales de la CEI.

68-2-27 (1987): Essais d'environnement, Deuxième partie: Essais - Essai Ea et guide: Chocs.

68-2-42 (1982): Essais d'environnement, Deuxième partie: Essais - Essai Kc: Essai à l'anhydride sulfureux pour contacts et connexions.

76: Transformateurs de puissance.

309: Prises de courant pour usages industriels.

364-4-41 (1982): Installations électriques des bâtiments, Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité - Chapitre 41: Protection contre les chocs électriques.

364-7-704 (1989): Installations électriques des bâtiments, Septième partie: Règles pour les installations et emplacements spéciaux - Section 704: Installations de chantiers. (Y compris les chantiers de démolition.)

529 (1989): Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP).

742 (1988): Transformateurs de séparation de circuits et transformateurs de sécurité - Règles.

755 (1983): Règles générales pour les dispositifs de protection à courant différentiel résiduel.

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

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

The following IEC publications are quoted in this standard:

Publications Nos. 38 (1983): IEC standard voltages.

68-2-27 (1987): Environmental testing, Part 2: Tests - Test Ea and guidance: Shock.

68-2-42 (1982): Environmental testing, Part 2: Tests - Test Kc: Sulphur dioxide test for contacts and connections.

76: Power transformers.

309: Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes.

364-4-41 (1982): Electrical installations of buildings, Part 4: Protection for safety - Chapter 41: Protection against electric shock.

364-7-704 (1989): Electrical installations of buildings, Part 7: Requirements for special installations or locations - Section 704: Construction and demolition site installations.

529 (1989): Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).

742 (1988): Isolating transformers and safety isolating transformers - Requirements.

755 (1983): General requirements for residual current operated protective devices.

ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION

Quatrième partie: Règles particulières pour ensembles de chantier (EC)

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

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 tous autres travaux analogues; ces ensembles peuvent être du type transportable (semi-fixe) ou mobile.

Cette 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.).

NOTE - En ce qui concerne les appareils de transformation incorporés dans un EC, il est précisé que c'est à la fois la tension nominale primaire et la tension nominale secondaire qui doivent être contenues dans les limites fixées dans la CEI 439-1 pour que cette norme soit applicable.

2 Définitions

Les définitions de la première partie 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.

2.1.1.3 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.

2.1.10 Unité de comptage

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

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES

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

1 General

1.1 Scope

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.).

NOTE - As regards the transformers incorporated in an ACS, it should be noted that both the nominal primary voltage and the nominal secondary voltage must be within the limits specified in IEC 439-1 for this standard to be applicable.

2 Definitions

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

2.1.1.2 Partially type-tested LV switchgear and controlgear assembly (PTTA)

Not applicable.

2.1.1.3 Low voltage switchgear and controlgear assembly for construction sites (ACS)

A 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.

2.1.10 Metering unit

A functional unit equipped with apparatus for metering electrical energy.

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.

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 (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 2.1.1.3).

2.5.2 Ensemble pour installation à l'extérieur

Ne s'applique pas (voir 2.1.1.3).

2.5.3 Ensemble fixe

Ne s'applique pas.

2.5.4 Ensemble déplaçable

Ne s'applique pas.

2.5.5 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. Le transport d'un emplacement à un autre est effectué hors tension.

2.5.6 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.

2.3.1 *Open-type assembly*

Not applicable.

2.3.2 *Dead-front assembly*

Not applicable.

2.3.3 *Enclosed ACS*

An ACS which is enclosed on all sides.

2.3.3.4 *Box-type ACS*

An 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 2.1.1.3).

2.5.2 *Assembly for outdoor installation*

Not applicable (see 2.1.1.3).

2.5.3 *Stationary assembly*

Not applicable.

2.5.4 *Movable assembly*

Not applicable.

2.5.5 *Transportable (or semi-fixed) ACS*

An 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.

2.5.6 *Mobile ACS*

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

2.7 Passages à l'intérieur d'un ensemble

Ne s'applique pas.

2.9 Définitions concernant les fonctions des ensembles de chantier

2.9.1 EC de raccordement et de comptage

EC situé à l'amont de l'installation de chantier et dont le rôle est d'assurer:

- le raccordement soit avec le réseau public, soit avec le poste de transformation ou la machine génératrice propre au chantier, et
- le comptage de l'énergie électrique consommée sur le chantier.

2.9.2 EC de répartition générale

EC situé en aval d'un ensemble de raccordement et de comptage et d'où partent les artères alimentant les différentes parties du chantier.

2.9.3 EC de distribution

EC placé à l'extrémité des artères issues d'un ensemble de raccordement et de comptage ou d'un ensemble de répartition générale et d'où partent les lignes d'éclairage et les dérivations vers les ensembles d'alimentation ou les machines.

2.9.4 EC de transformation

EC comportant principalement une ou plusieurs unités de transformateurs.

2.9.5 EC terminal d'alimentation

EC implanté à l'aval d'un ensemble plus important et sur lequel peuvent venir se brancher les outils portatifs et l'équipement du chantier.

2.9.6 EC de prises de courant

EC ne comportant que des prises de courant comme organes de départ.

2.10 Série d'ensembles de chantiers compatibles

Ensembles de chantiers destinés à être reliés entre eux pour former une installation ou une partie d'installation et qui, indépendamment de toutes leurs autres caractéristiques, obéissent aux mêmes règles de protection contre les chocs électriques et assurent, si possible, la sélectivité des protections par un choix judicieux, par exemple du pouvoir de coupure, de l'intensité de réglage et du temps de fonctionnement. Ces diverses caractéristiques sont déterminées par le constructeur ou, dans des cas particuliers, font l'objet d'un accord entre constructeur et utilisateur.

NOTE - Des précisions sur le choix du schéma sont données en 7.4.3.

2.7 Gangways within assemblies

Not applicable.

2.9 Definitions with regard to the functions of the assemblies for construction sites

2.9.1 Incoming supply and metering ACS

An ACS situated on the supply side of the site installation and intended:

- for connection, either to the public mains or to the transformer sub-station or to the site generator, and
- for the metering of the electrical energy consumed on the site.

2.9.2 Main distribution ACS

An ACS situated on the load side of the incoming supply and metering assembly and to which the supply conductors for the different parts of the site are connected.

2.9.3 Distribution ACS

An ACS connected at the end of the supply conductors from the incoming supply and metering ACS or the main distributing ACS and to which the distribution conductors supplying lighting current and power to other ACS or machines are connected.

2.9.4 Transformer ACS

An ACS consisting mainly of one or several transformer units.

2.9.5 Final distribution ACS

An ACS connected on the load side of a larger ACS and into which portable electric tools and other site equipment may be connected.

2.9.6 Socket-outlet ACS

An ACS in which all outgoing outlets are socket-outlets.

2.10 Series of compatible assemblies for construction sites

ACS intended to be interconnected to form an installation or part of an installation and which, apart from all their other characteristics, are covered by the same rules for protection against electric shock and provide, if possible, selective protection by a suitable choice, for example of breaking capacity, current setting and operating time. These various characteristics are laid down by the manufacturer or, in certain cases, are the subject of an agreement between manufacturer and user.

NOTE - Details on the choice of the system are given in 7.4.3.

3 Classification des EC

Les EC sont classés selon:

- la présentation extérieure (voir 2.3);
- le mode de déplacement (voir 2.5.5 et 2.5.6);
- la fonction (voir 2.9.1 à 2.9.6);
- la nature de l'enveloppe (voir 7.1.1);
- le degré de protection (voir 7.2.1);
- la méthode de montage (voir 7.6.3 et 7.6.4);
- les mesures pour la protection des personnes (voir 7.4).

4 Caractéristiques électriques des ensembles

4.8 Facteur assigné de diversité

La dernière phrase ne s'applique pas.

5 Renseignements à donner sur l'ensemble de chantier (EC)

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 e) doivent se trouver sur la plaque signalétique. Cependant, si le nom ou la marque de fabrique du constructeur est indiqué sur l'ensemble, il n'est pas nécessaire de l'indiquer sur la plaque signalétique. Les renseignements énumérés de f) à j) peuvent, le cas échéant, se trouver sur les plaques signalétiques, dans les documents appropriés, les schémas de circuit ou dans les catalogues du fabricant. Cependant, si la masse de l'unité est supérieure à 50 kg, la masse doit être indiquée sur la plaque signalétique.

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

NOTE - L'installateur assurant l'assemblage final est considéré comme le constructeur de l'EC (voir note 2 du 2.1.1.1).

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) L'indication de la CEI 439-4.

d) La nature et la valeur assignée du courant de l'unité (et la fréquence en cas de courant alternatif).

e) Les tensions assignées d'emploi (voir 4.1.1).

f) La tenue aux courts-circuits (voir 7.5.2.1).

g) Le degré de protection (voir 7.2.1).

h) Les conditions d'emploi pour un usage spécial, si elles diffèrent des conditions usuelles en service telles qu'elles sont données en 6.1.

i) Les dimensions.

j) La masse.

3 Classification of ACS

ACS are classified according to:

- the external design (see 2.3);
- the mobility (see 2.5.5 and 2.5.6);
- the function (see 2.9.1 to 2.9.6);
- the type of enclosure (see 7.1.1);
- the degree of protection (see 7.2.1);
- the method of mounting (see 7.6.3 and 7.6.4);
- the measures for the protection of persons (see 7.4).

4 Electrical characteristics of assemblies

4.8 Rated diversity factor

The last sentence is not applicable.

5 Information to be given regarding the assembly for construction sites (ACS)

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 e) 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 f) to j) 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 50 kg the weight shall be indicated on the nameplate.

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

NOTE - The constructor carrying out the final assembly is considered to be manufacturer of the ACS (see note 2 of 2.1.1.1).

- b) Type designation or identification number or other means of identification making it possible to obtain relevant information from the manufacturer.

- c) IEC 439-4.

- d) Type and rated current of the unit (and the frequency in the case of a.c.).

- e) Rated operational voltages (see 4.1.1).

- f) Short-circuit withstand strength (see 7.5.2.1).

- g) Degree of protection (see 7.2.1).

- h) Service conditions for special use, if different from the usual service conditions as given in 6.1.

- i) Dimensions.

- j) Weight.

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. La notice devrait indiquer si la compatibilité est établie avec le type de système de mise à la terre employé ou nécessite une coordination de la protection électrique.

6 Conditions d'emploi

6.1 Conditions normales d'emploi

6.1.1 Température de l'air ambiant

La température de l'air ambiant ne dépasse pas +40 °C et sa moyenne sur une période de 24 h ne dépasse pas +35 °C; la limite inférieure de la température de l'air ambiant est de –25 °C.

6.1.2 Conditions atmosphériques

6.1.2.1 Conditions atmosphériques pour les installations à l'intérieur

Ne s'applique pas.

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 de l'article 6, de 7.1.4 et 7.1.5.

7.1.3.2 Remplacer le dernier alinéa par:

Toutes les connexions de raccordement doivent être connectables ou être des prises de courant. Les prises de courant doivent être conformes aux normes existantes et l'intensité nominale au moins égale à 16 A.

7.1.3.4 La note 2 ne s'applique pas.

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 or on the need for co-ordination of the electrical protection.

6 **Service conditions**

6.1 *Normal service conditions*

6.1.1 *Ambient air temperature*

The temperature of the ambient air does not exceed +40 °C and its average over a period of 24 h does not exceed +35 °C; the lower limit of the ambient air temperature is -25 °C.

6.1.2 *Atmospheric conditions*

6.1.2.1 *Atmospheric conditions for indoor installations*

Not 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, 7.1.4 and 7.1.5.

7.1.3.2 *Replace the last paragraph by:*

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

7.1.3.4 *Note 2 is not applicable.*

7.1.3.6 Les ouvertures dans les entrées de câbles, plaques de fermeture, etc., doivent être conçues de telle sorte que, quand les câbles y compris leurs dispositifs d'amarrage 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.

7.1.4 *Protection contre la corrosion*

Les EC doivent être protégés contre la corrosion par l'utilisation de matériaux appropriés ou par revêtement des surfaces exposées.

Pour la vérification de la résistance contre la corrosion, on effectue les essais décrits en 8.2.9.1 ou 8.2.9.2.

L'essai selon 8.2.9.1 s'applique au matériel utilisé dans des conditions normales d'emploi; l'essai selon 8.2.9.2 s'applique au matériel utilisé dans des atmosphères fortement polluées.

7.1.5 *Résistance mécanique*

Les EC doivent être conçus et construits de manière à supporter des chocs mécaniques sous forme d'impulsions demi-sinusoïdales ayant une accélération de 500 m/s^2 et une durée de 11 ms, considérés comme correspondant aux chocs subis par le matériel transporté sans arrimage dans des véhicules routiers ou ferroviaires normaux pendant de longues périodes, et des impacts d'une énergie de 6 joules représentant les collisions avec l'équipement mécanique de manutention de chantier (voir CEI 68-2-27).

7.2 *Enveloppe et degré de protection*

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 529. Le degré de protection de toutes les parties de l'EC doit être au minimum de IP43 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.

Le degré de protection d'une face de service à laquelle on accède par une porte ne doit pas être inférieur à IP21 pourvu que la porte puisse être fermée dans toutes les conditions d'utilisation. Lorsque cette dernière condition n'est pas remplie, le degré de protection de la face de service doit être d'au moins IP43.

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).

Un ensemble de prises de courant non protégé par l'enveloppe de l'EC doit présenter un degré de protection au moins égal à IP43, que la fiche soit enlevée ou complètement insérée.

7.1.3.6 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.

7.1.4 *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 8.2.9.1 or 8.2.9.2.

The test in 8.2.9.1 applies to equipment operating under normal service conditions and the test in 8.2.9.2 applies to equipment operating in heavily polluted atmospheres.

7.1.5 *Mechanical strength*

The ACS shall be constructed to withstand mechanical shocks having an acceleration of 500 m/s^2 , 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 joules energy representing collisions with site construction mechanical handling equipment (see IEC 68-2-27).

7.2 *Enclosure and degree of protection*

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 529. The degree of protection of all parts of the ACS shall be at least IP43, with all doors closed and all removable panels and cover plates fitted.

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

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 IP43.

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).

A socket-outlet assembly not protected by the enclosure of the ACS shall have a degree of protection at least equivalent to IP43, both when the plug is removed or fully inserted.

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: IP43 - Face de service IP21.

Cette indication peut figurer dans le catalogue ou dans la notice de mise en œuvre.

7.2.1.5 Ne s'applique pas.

7.2.3 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'interrupteur principal doit être aisément accessible à moins que les réglementations nationales n'en disposent autrement.

7.2.4 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 à l'ossature.

Ces divers supports ou fixations doivent être extérieurs à l'enveloppe mais en être solidaires. Ils doivent être déterminés en fonction des 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 socles de prises de courant et toutes fiches les équipant.

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.

7.2.5 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.

7.4 Protection contre les chocs électriques

7.4.2 Protection contre les contacts directs (voir 2.6.8)

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

7.4.2.2.1 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.

7.2.1.4 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: IP43 - operating face IP21.

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

7.2.1.5 Not applicable.

7.2.3 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 main switch shall be easily accessible unless national regulations require otherwise.

7.2.4 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.

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.

7.2.5 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)

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 sub-clauses.

7.4.2.2.1 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 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 dont il fait choix en fonction des spécifications ci-après. En outre, l'attention est attirée sur la CEI 364-7-704, dans laquelle des prescriptions concernant la protection contre les contacts indirects sont données pour l'installation complète.

7.4.3.1.1 Ne s'applique pas.

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.

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

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.

7.4.2.2.3 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 364-7-704 in which requirements concerning protection against indirect contact are given for the complete installation.

7.4.3.1.1 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 *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.

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

7.5.1 *General*

The last paragraph is not applicable.

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 La coordination des dispositifs de protection doit faire l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur avant de conclure le contrat. L'indication donnée dans la notice du constructeur peut tenir lieu d'un tel accord, s'il n'y a pas eu négociation (voir 2.10).

7.6 Constituants installés dans les ensembles

7.6.1 Choix des constituants

Voir le 7.6.1 de la CEI 439-1, qui devient l'alinéa a),

et ajouter:

- b) Les prises de courant d'intensité ou de tension assignées différentes ne doivent pas être interchangeables afin d'éviter les erreurs de branchement (voir la CEI 309).
- 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 d'écrans ou de cloisons

Ajouter:

Une même enveloppe ne doit contenir que des équipements ayant la même source d'alimentation. Toutefois, la tension assignée des unités fonctionnelles à l'intérieur de l'enveloppe peut ne pas être la même.

7.9 Prescriptions concernant les circuits d'alimentation des équipements électroniques

7.9.5 Lorsque les conditions existant sur le chantier sont plus sévères que celles spécifiées en 7.9.1 à 7.9.4 de la CEI 439-1, elles constituent des conditions particulières d'emploi. Dans ce cas, on doit déterminer l'équipement électronique et ses alimentations doivent être déterminées 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 (8.2.8);
- i) la vérification de la résistance à la corrosion (8.2.9).

7.5.2 Information concerning the 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 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 2.10).

7.6 Components installed in assemblies

7.6.1 Selection of components

The text of 7.6.1 of IEC 439-1 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 309).

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

Add:

Only equipment having the same electrical power source shall be installed in the same enclosure. The rated voltage of the functional units inside the enclosure, however, need not be identical.

7.9 Requirements for electronic equipment supply circuits

7.9.5 Where site conditions are more severe than is specified in 7.9.1 to 7.9.4 of IEC 439-1, 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 (8.2.8);
- i) verification of resistance to corrosion (8.2.9).

8.2 Essais de type

8.2.1.1 Généralités

Les sixième et septième alinéas et la note ne s'appliquent pas.

Remplacer le tableau VII par le tableau 7 suivant.

8.2.2.1 Généralités

Le deuxième alinéa ne s'applique pas.

8.2.3.2.6 Ne s'applique pas.

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

N°	Caractéristiques à vérifier	Paragraphes	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	Continuité électrique du circuit de protection	8.2.4	
	Connexion réelle entre les parties conductrices de l'ensemble et le circuit de protection	8.2.4.1	Essai de type: vérification de la connexion réelle entre les parties conductrices 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	8.2.8	Essai de type: vérification de la résistance mécanique
9	Résistance à la corrosion	8.2.9	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	Isolement	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

8.2 Type tests

8.2.1.1 General

The sixth and seventh paragraphs and the note are not applicable.

Replace table VII by the following table 7.

8.2.2.1 General

The second paragraph is not applicable.

8.2.3.2.6 Not applicable.

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

Nos.	Characteristics to be checked	Sub-clause	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	8.2.8	Verification of mechanical strength by test (type test)
9	Resistance to corrosion	8.2.9	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)

8.2.8 Vérification de la résistance mécanique

8.2.8.1 Généralités

a) Ces essais doivent être effectués sur tous les types d'EC, l'échantillon d'essai étant en ordre de fonctionnement mais séparé 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.

Le constructeur doit indiquer la température ambiante pendant ces essais dans le rapport sur l'essai de type.

8.2.8.2 Essai d'impact

a) Principe

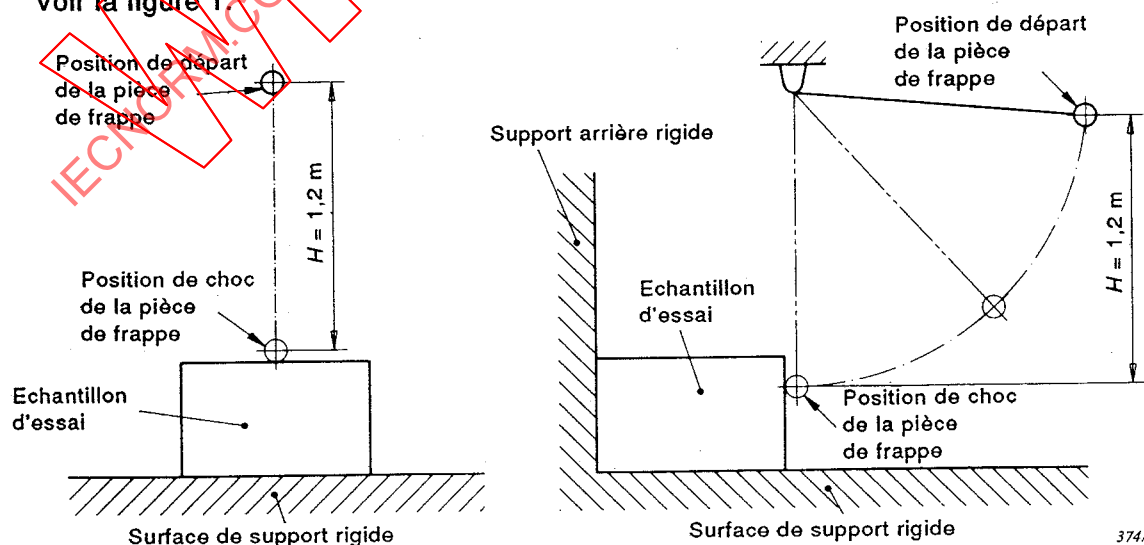
L'EC complet (avec tous les composants installés à l'intérieur de l'enveloppe) doit être soumis à une série d'impacts de 6 joules appliqués à l'enveloppe (et non aux composants qu'elle renferme) (voir 7.1.5).

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 1.



374/90

Figure 1 – Essai d'impact utilisant la pièce de frappe

8.2.8 Verification of mechanical strength

8.2.8.1 General

a) These tests shall be applied to all types of ACS, 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.

The manufacturer shall state the ambient temperatures during these tests in the type test report.

8.2.8.2 Impact test

a) Principle

The complete ACS (with all components mounted inside) shall be subjected to a series of impacts of 6 joules applied to the enclosure (not to the components inside it) (see 7.1.5).

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:

- 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 1.

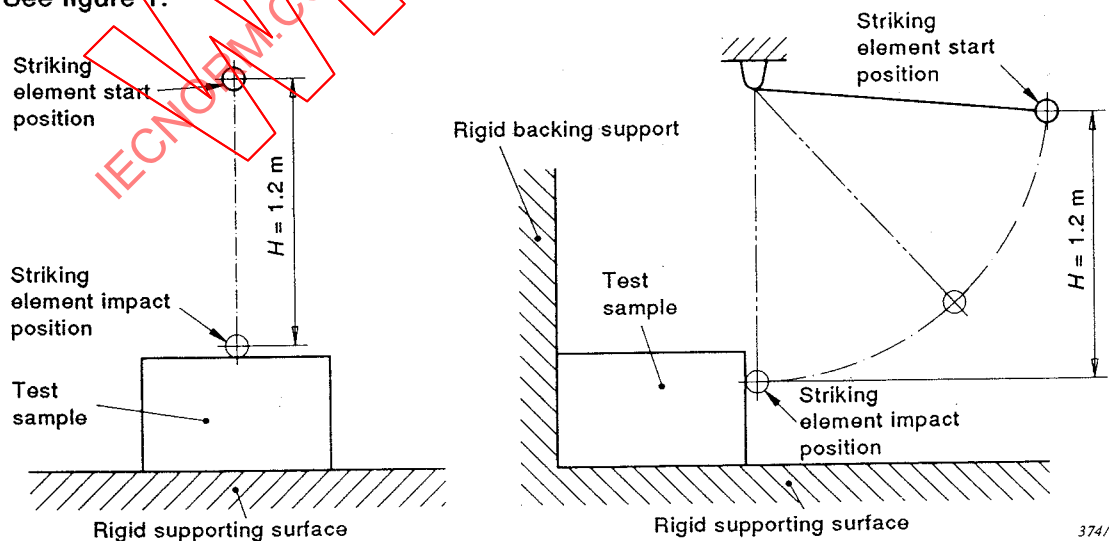


Figure 1 – Impact test using striking element

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 commande, voyants lumineux, boutons de contact, poussoirs, 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.

c) Résultats

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 de l'EC, ni amener les distances d'isolement et les lignes de fuite en dessous des valeurs spécifiées. Les poussoirs, poignées, etc., doivent être en ordre de fonctionnement.

Des dégâts superficiels, l'écaillage de peinture, des bris de nervures de refroidissement ou de parties similaires, des fentes non visibles avec une vue normale ou corrigée par des verres et sans grossissement supplémentaire, et de légères craquelures n'entraînent pas le rejet.

8.2.8.3 Essai de choc

a) Principe

L'EC doit être soumis à une seule 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 complet en ordre de fonctionnement doit être essayé conformément à la CEI 68-2-27.

c) Résultats

Voir 8.2.8.2, alinéa c).

8.2.9 Vérification de la résistance à la corrosion

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

8.2.9.1 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.

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 the 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) 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.

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.

8.2.8.3 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 complete ACS in working order shall be tested according to IEC 68-2-27.

c) Results to be obtained

As in 8.2.8.2, paragraph c).

8.2.9 Verification of resistance to corrosion

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

8.2.9.1 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) Méthode d'essai et atmosphère d'essai

L'essai comporte trois cycles d'une durée de 24 h chacun. Les variations de température et d'humidité pour chaque cycle sont indiquées sur la figure 2.

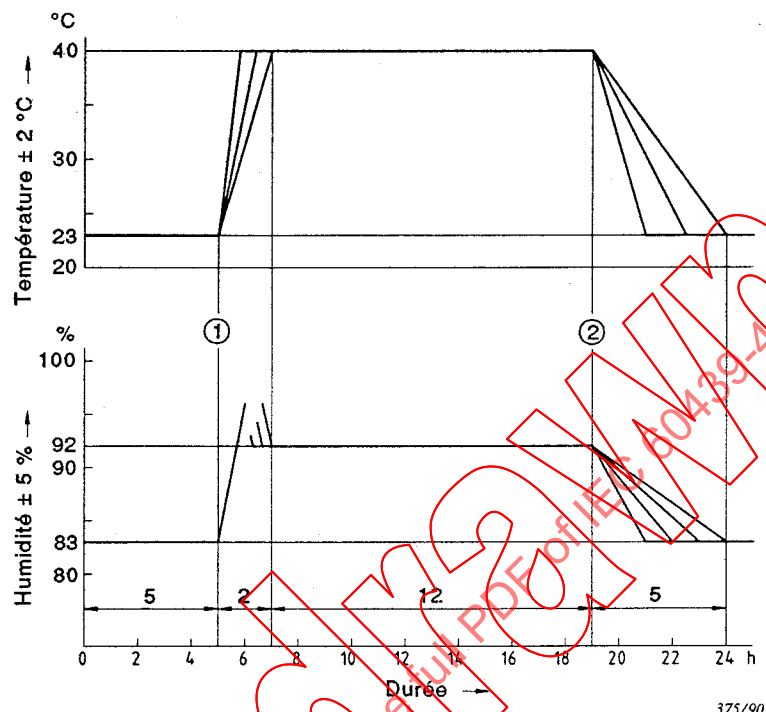


Figure 2

c) Résultats

L'EC est considéré comme satisfaisant aux prescriptions 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.

8.2.9.2 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 anhydride sulfureux.

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

b) Méthode d'essai et atmosphère d'essai

L'EC en ordre de fonctionnement doit être essayé conformément à la CEI 68-2-42.

c) Résultats à obtenir

L'EC est considéré comme satisfaisant aux prescriptions 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 n'apparaît dans l'installation électrique, ce que l'on vérifie en effectuant, 24 h après avoir retiré l'EC de l'enceinte d'essai, les essais décrits en 8.2.2.

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 2.

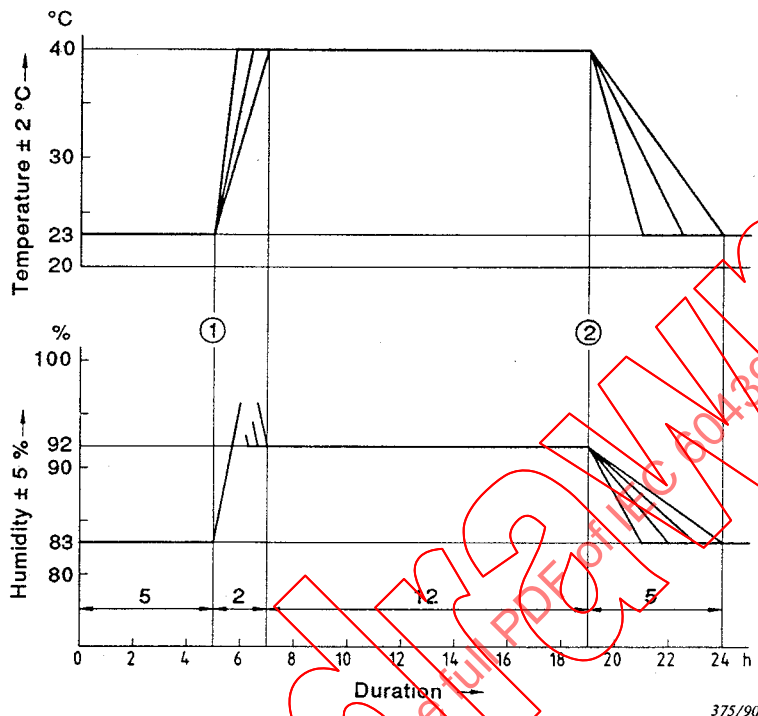


Figure 2

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.

8.2.9.2 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.

b) Method of test and test atmosphere

The complete ACS shall be tested in accordance with IEC 68-2-42.

c) Results to be obtained

The ACS is declared satisfactory, if

- no trace of corrosion is found either inside or outside (except for the sharp edges);
- no damaging effect appears in the electric installation, verified by applying the tests of 8.2.2 24 h after the ACS has been removed from the test chamber.

8.2.9.3 Variante

En variante à l'essai de l'EC complet, les essais selon 8.2.9.1 et 8.2.9.2 peuvent être effectués sur un échantillon d'essai comportant au moins une unité de chacune de celles composant l'EC en cours d'évaluation ainsi que tous les matériels contenus dans celui-ci, ayant la même finition de surface et la même protection contre la corrosion et étant assemblé suivant les mêmes méthodes de construction électrique ou mécanique que ledit EC.

8.3.2 Essai diélectrique

Ne s'applique pas.

8.3.4 Vérification de la résistance d'isolement

Ne s'applique pas.

9 Caractéristiques particulières des divers types fonctionnels d'EC

- a) Deux ou plusieurs des ensembles détaillés de 9.1 à 9.5 inclus peuvent toujours être regroupés en un seul EC. Exemple: un ensemble de raccordement et de comptage et un ensemble de répartition générale.
- b) La définition des divers types d'EC est donnée en 2.9.
- c) Dans les limites indiquées ci-après, les courants assignés des divers types d'ensembles seront choisis de préférence dans la série RENARD (voir tableaux VIII et IX de la CEI 439-1).

NOTE - Des exemples d'application sont données dans l'annexe F.

9.1 EC de raccordement et de comptage

Cet ensemble comporte normalement

- un compartiment recevant les équipements d'extrémité du câble d'arrivée et les équipements de comptage;
- les systèmes de coupure et de protection contre les surcharges et les courts-circuits du câble de départ.

Le compartiment mentionné ci-dessus doit avoir son propre accès (plaque de fermeture, volet, porte, etc.).

9.1.1 Unité d'arrivée

Les équipements de raccordement du câble (bornes exclusivement) doivent être compatibles avec le courant assigné de l'unité.

Un dispositif de séparation et un dispositif de protection contre les surintensités peuvent être prévus, notamment si le distributeur d'énergie électrique le demande.

8.2.9.3 *Alternative*

As an alternative to testing the complete ACS, the tests in 8.2.9.1 and 8.2.9.2 may be made on a test sample equipment that comprises at least one of each type of unit contained in the ACS under assessment, and comprises all the materials, has the same surface finish and protection against corrosion, and has the identical electrical and mechanical construction to that of the ACS under assessment.

8.3.2 *Dielectric test*

Not applicable.

8.3.4 *Verification of insulation resistance*

Not applicable.

9 Particular features of the various functional types of ACS

- a) Two or several of the assemblies detailed from 9.1 to 9.5 inclusive may be grouped in one ACS. Example: an incoming supply and metering assembly and a main distribution assembly.
- b) The definitions of the various types of ACS are given in 2.9.
- c) Within the limits indicated below, the rated currents of the various types of assembly should preferably be selected from the RENARD series (see table VIII and IX of IEC 439-1).

NOTE - Examples of application are given in Appendix F.

9.1 *Incoming supply and metering ACS*

This assembly normally contains

- a compartment with termination facilities for the incoming feeder cable and the metering;
- the overload and short-circuit current interruption and protection systems for the outgoing cable.

The above-mentioned compartment shall have its own means of access (cover plate, shutter, door, etc.).

9.1.1 *Incoming unit*

The cable connection facilities (terminals exclusively) shall be compatible with the current rating of the unit.

An isolating device and an over-current protective device may be provided particularly where specified by the electricity supply authority.

9.1.2 *Unité de comptage*

Le système de comptage est défini par ou en accord avec le distributeur d'énergie.

9.1.3 *Unité de départ*

- a) Des dispositifs pour la séparation, la coupure en charge et la protection contre les surintensités ainsi que les contacts indirects doivent être prévus. Ces fonctions peuvent être combinées en un ou plusieurs appareils.
- b) Le système de séparation doit pouvoir être condamné en position ouverte (par exemple par un cadenas ou une installation à l'intérieur d'une enceinte verrouillable).
- c) Le dispositif de coupure en charge doit être facilement accessible sans usage d'une clé ou d'un outil, sauf si les règlements nationaux en disposent autrement.
- d) La coupure doit être simultanée sur tous les pôles et intéresser tous les conducteurs de phase, à l'exclusion du conducteur neutre et du conducteur de protection. Toutefois, les règlements nationaux peuvent imposer la coupure du neutre.

9.2 *EC de répartition générale*

9.2.1 *Organisation générale*

Cet ensemble comporte une unité d'arrivée et plusieurs unités de départ.

9.2.2 *Unité d'arrivée*

Les équipements de raccordement du câble (bornes exclusivement) doivent être compatibles avec le courant assigné de l'unité. Un dispositif de séparation et un dispositif de protection contre les surintensités doivent être prévus. Il doit être possible de condamner en position ouverte le dispositif de séparation. Toutefois, la protection contre les surintensités est facultative si l'ensemble de répartition générale est alimenté à partir d'un ensemble de raccordement et de comptage (voir 9.1).

Le courant assigné doit être au moins égal à 630 A.

9.2.3 *Unité de départ*

Chaque unité comporte un ou plusieurs circuits de départ. Les prescriptions données en 9.1.3 sont valables pour chacun d'eux, à l'exclusion toutefois du dispositif de condamnation en position ouverte de l'appareil de séparation, qui est facultatif.

9.3 *EC de distribution*

9.3.1 *Organisation générale*

Cet ensemble comporte une unité d'arrivée et plusieurs unités de départ.

9.1.2 *Metering unit*

The metering system is to be designed by or in agreement with the electricity supply authority.

9.1.3 *Outgoing unit*

- a) There shall be means for isolation, load switching, over-current protection and protection against indirect contact. These functions may be provided by one or more devices.
- b) There shall be means for securing the isolating device(s) in the open position (for example a padlock or installation inside a lockable enclosure).
- c) The load switching device shall be easily accessible without the use of a key or tool, unless national regulations require otherwise.
- d) The switching device shall operate simultaneously on all poles and involve all the phase conductors except for the neutral and protective conductors. However, national regulations may require switching of the neutral conductor.

9.2 *Main distribution ACS*

9.2.1 *General arrangement*

This assembly consists of one incoming unit and several outgoing units.

9.2.2 *Incoming unit*

The cable connection facilities (terminals exclusively) shall be compatible with the current rating of the unit. An isolating device and an overcurrent protective device shall be provided. There shall be means for securing the isolating device in the open position. However, the overcurrent protective device is optional if the main distribution assembly is supplied from an incoming supply and metering assembly (see 9.1).

The rated current shall be at least 630 A.

9.2.3 *Outgoing units*

Each unit consists of one or more outgoing circuits. The requirements of 9.1.3 are applicable to each of them, with the exception, however, of the provision of means for securing the isolating device in the open position, which is optional.

9.3 *Distribution ACS*

9.3.1 *General arrangement*

This ACS consists of one incoming and several outgoing units.

9.3.2 Unité d'arrivée

Les équipements de raccordement du câble (bornes exclusivement) doivent être compatibles avec le courant assigné de l'unité. Un dispositif de séparation et une protection contre les surintensités doivent être prévus. Le dispositif de séparation doit pouvoir être condamné en position ouverte. La protection contre les surintensités est facultative si l'ensemble de distribution est à l'aval d'un ensemble de raccordement et de comptage (décrit en 9.1) ou d'un ensemble de répartition générale (décrit en 9.2).

Le courant assigné doit être supérieur à 125 A et ne doit pas dépasser 630 A.

9.3.3 Unité de départ

Chaque unité comporte un ou plusieurs circuits de départ. Les prescriptions données en 9.1.3 sont valables pour chaque câble, à l'exclusion toutefois du dispositif de condamnation en position ouverte de l'appareil de séparation, qui est facultatif.

Les câbles de départ peuvent être raccordés soit par bornes, soit par des socles de prises de courant. Les socles de prises de courant doivent être conçus de manière à assurer la protection des personnes contre les chocs électriques conformément aux réglementations nationales.

9.4 EC de transformation

9.4.1 Organisation générale

Cet ensemble doit être constitué d'une unité d'arrivée et peut comprendre une unité de transformation Basse Tension/ Très Basse Tension (BT/TBT) et, le cas échéant, une ou plusieurs unités de transformation Basse Tension/Basse Tension (BT/BT).

9.4.2 Unité d'arrivée

Les prescriptions données en 9.3.2 s'appliquent, mais le courant assigné étant au plus égal à 630 A.

9.4.3 Unité BT/TBT

Cette unité peut être soit du type BT/TBTF, soit du type BT/TBTS et la valeur assignée de la tension secondaire ne doit pas excéder la limite supérieure du domaine I (voir CEI 364-4-41).

9.4.3.1 Unité BT/TBTS

Ce type d'unité comporte essentiellement:

- a) les dispositifs de protection et de commande sur le circuit primaire;
- b) le transformateur BT/TBT qui doit être à enroulements séparés, assurant de ce fait la séparation entre les circuits primaire et secondaire, et dont la tension assignée du primaire n'est pas supérieure à 1 000 V. Ce transformateur doit être conforme à la CEI 742;
- c) les systèmes de protection et de commande du ou des câbles de départ (un seul départ si l'EC est du type mobile).