

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
439-1**

Troisième édition
Third edition
1992-11

Ensembles d'appareillage à basse tension

Partie 1:

Ensembles de série et ensembles dérivés de série

**Low-voltage switchgear and controlgear
assemblies**

Part 1:

Type-tested and partially type-tested assemblies



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 439-1: 1992

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 électro-technique;*
- 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
439-1**

Troisième édition
Third edition
1992-11

Ensembles d'appareillage à basse tension

Partie 1:

Ensembles de série et ensembles dérivés de série

**Low-voltage switchgear and controlgear
assemblies**

Part 1:

Type-tested and partially type-tested assemblies

© CEI 1992 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.

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 XD

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS.....	6
Articles	
1 Généralités	8
1.1 Domaine d'application et objet	8
1.2 Références normatives	8
2 Définitions	12
2.1 Généralités	12
2.2 Unités de construction des ENSEMBLES	16
2.3 Présentation extérieure des ENSEMBLES	18
2.4 Eléments de construction des ENSEMBLES	20
2.5 Conditions d'installation des ENSEMBLES	24
2.6 Mesures de protection relatives aux chocs électriques	24
2.7 Passages à l'intérieur d'un ENSEMBLE	26
2.8 Fonctions électroniques	26
2.9 Coordination de l'isolement	28
2.10 Courants de court-circuit	32
3 Classification des ENSEMBLES	34
4 Caractéristiques électriques des ENSEMBLES	34
4.1 Tensions assignées	34
4.2 Courant assigné (d'un circuit d'un ENSEMBLE)	36
4.3 Courant assigné de courte durée admissible (I_{cw}) (d'un circuit d'un ENSEMBLE)	36
4.4 Courant assigné de crête admissible (I_{pk}) (d'un circuit d'un ENSEMBLE) .	36
4.5 Courant assigné de court-circuit conditionnel (I_{cc}) (d'un circuit d'un ENSEMBLE)	36
4.6 Courant assigné de court-circuit limité par fusible (I_{cf}) (d'un circuit d'un ENSEMBLE)	38
4.7 Facteur assigné de diversité	38
4.8 Fréquence assignée	38
5 Renseignements à donner sur l'ENSEMBLE	40
5.1 Plaques signalétiques	40
5.2 Repérage	40
5.3 Instructions pour l'installation, le fonctionnement et la maintenance	42
6 Conditions d'emploi	42
6.1 Conditions normales d'emploi	42
6.2 Conditions spéciales d'emploi	46
6.3 Conditions pendant le transfert, le stockage et le montage sur place	46

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 General	9
1.1 Scope and object	9
1.2 Normative references	9
2 Definitions	13
2.1 General	13
2.2 Constructional units of ASSEMBLIES	17
2.3 External design of ASSEMBLIES	19
2.4 Structural parts of ASSEMBLIES	21
2.5 Conditions of installation of ASSEMBLIES	25
2.6 Protective measures with regard to electric shock	25
2.7 Gangways within an ASSEMBLY	27
2.8 Electronic functions	27
2.9 Insulation co-ordination	29
2.10 Short-circuit currents	33
3 Classification of ASSEMBLIES	35
4 Electrical characteristics of ASSEMBLIES	35
4.1 Rated voltages	35
4.2 Rated current (of a circuit of an ASSEMBLY)	37
4.3 Rated short-time withstand current (I_{cw}) (of a circuit of an ASSEMBLY)	37
4.4 Rated peak withstand current (I_{pk}) (of a circuit of an ASSEMBLY)	37
4.5 Rated conditional short-circuit current (I_{cc}) (of a circuit of an ASSEMBLY).	37
4.6 Rated fused short-circuit current (I_{cf}) (of a circuit of an ASSEMBLY)	39
4.7 Rated diversity factor	39
4.8 Rated frequency	39
5 Information to be given regarding the ASSEMBLY	41
5.1 Nameplates	41
5.2 Markings	41
5.3 Instructions for installation, operation and maintenance	43
6 Service conditions	43
6.1 Normal service conditions	43
6.2 Special service conditions	47
6.3 Conditions during transport, storage and erection	47

Articles	Pages
7 Dispositions constructives	48
7.1 Caractéristiques mécaniques	48
7.2 Enveloppe et degré de protection	58
7.3 Echauffement	60
7.4 Protection contre les chocs électriques	64
7.5 Protection contre les courts-circuits et tenue aux courts-circuits	82
7.6 Appareils de connexion et constituants installés dans les ENSEMBLES	88
7.7 Séparation à l'intérieur d'un ENSEMBLE au moyen d'écrans ou de cloisons	98
7.8 Liaisons électriques à l'intérieur d'un ENSEMBLE: barres et conducteurs isolés	100
7.9 Prescriptions concernant les circuits d'alimentation des matériels électroniques	102
7.10 Compatibilité électromagnétique	108
8 Prescriptions concernant les essais	110
8.1 Classification des essais	110
8.2 Essais de type	112
8.3 Essais individuels	146
 ANNEXES	
A Valeurs minimales et maximales de la section des conducteurs de cuivre convenant au raccordement	158
B Méthode pour calculer la section des conducteurs de protection sous l'aspect des contraintes thermiques causées par les courants de courte durée	160
C Exemples représentatifs d'ENSEMBLES	162
D Exemples de dispositions classiques de séparation par cloisons ou écrans	172
E Sujets soumis à un accord entre le constructeur et l'utilisateur	178
F Mesure des lignes de fuite et des distances d'isolement	180
G Correspondance entre la tension nominale du réseau d'alimentation et la tension assignée de tenue aux chocs de matériels	188
H Bibliographie	194

Clause	Page
7 Design and construction	49
7.1 Mechanical design	49
7.2 Enclosure and degree of protection	59
7.3 Temperature rise	61
7.4 Protection against electric shock	65
7.5 Short-circuit protection and short-circuit withstand strength	83
7.6 Switching devices and components installed in ASSEMBLIES	89
7.7 Internal separation of ASSEMBLIES by barriers or partitions	99
7.8 Electrical connections inside an ASSEMBLY : bars and insulated conductors	101
7.9 Requirements for electronic equipment supply circuits	103
7.10 Electromagnetic compatibility	109
8 Test specifications	111
8.1 Classification of tests	111
8.2 Type tests	113
8.3 Routine tests	147

ANNEXES

A Minimum and maximum cross-sections of copper conductors suitable for connection	159
B Method of calculating the cross-sectional area of protective conductors with regard to thermal stresses due to currents of short duration	161
C Typical examples of ASSEMBLIES	162
D Typical arrangements of forms of separation by barriers or partitions	172
E Items subject to agreement between manufacturer and user	179
F Measurement of creepage distances and clearances	181
G Correlation between the nominal voltage of the supply system and the rated impulse withstand voltage of the equipment	189
H Bibliography	194

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION

Partie 1: Ensembles de série
et ensembles dérivés de série

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 Norme internationale CEI 439-1 a été établie par le Sous-Comité 17D: Ensembles d'appareillage à basse tension, du Comité d'Etudes n° 17 de la CEI: Appareillage.

Cette troisième édition remplace la deuxième édition de 1985. Elle constitue une révision de la deuxième édition et comprend le corrigendum de novembre 1986, l'amendement n° 1 d'avril 1991 et les documents suivants:

DIS	Rapports de vote
17D(BC)45	17D(BC)51
17D(BC)46	17D(BC)52
17D(BC)50, 50A	17D(BC)54

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les annexes A, B, F et G font partie intégrante de la présente norme.

Les annexes C, D, E et H sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES

**Part 1: Type-tested and partially
type-tested assemblies**

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.

International standard IEC 439-1 has been prepared by Sub-Committee 17D: Low voltage switchgear and controlgear assemblies, of IEC Technical Committee No. 17: Switchgear and controlgear.

This third edition replaces the second edition of 1985. It comprises a revision of the second edition, together with the corrigendum of November 1986, Amendment No. 1 of April 1991 and the following documents:

DIS	Reports on voting
17D(CO)45 17D(CO)46 17D(CO)50, 50A	17D(CO)51 17D(CO)52 17D(CO)54

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

Annexes A, B, F and G form an integral part of this standard.

Annexes C, D, E and H are for information only.

ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION

Partie 1: Ensembles de série et ensembles dérivés de série

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application et objet*

La présente Norme internationale s'applique aux ensembles d'appareillage à basse tension (ensembles de série (ES) et ensembles dérivés de série (EDS)) dont la tension assignée ne dépasse pas 1 000 V en courant alternatif à des fréquences ne dépassant pas 1 000 Hz, ou 1 500 V en courant continu.

Cette norme s'applique également aux ensembles comprenant des matériels de commande et/ou de puissance dont les fréquences sont plus élevées. Dans ce cas, des prescriptions supplémentaires appropriées doivent être appliquées.

La présente norme s'applique aux ensembles fixes ou déplaçables, avec ou sans enveloppe.

NOTE - Des prescriptions complémentaires pour certains types d'ensembles spécifiques font l'objet de normes complémentaires.

Cette norme s'applique aux ensembles destinés à être utilisés en liaison avec des équipements conçus pour la génération, la transmission, la répartition, la conversion de l'énergie électrique et la commande des matériels consommant de l'énergie.

Elle s'applique aussi aux ensembles conçus pour être utilisés dans des conditions spéciales d'emploi, par exemple dans des navires, dans des véhicules sur rails, pour les machines-outils, pour les équipements de levage, ou en atmosphère explosive et pour les applications domestiques (manoeuvrés par des personnes non averties) à condition que les prescriptions spécifiques correspondantes soient respectées.

Les dispositifs individuels et les constituants indépendants, tels que démarreurs de moteurs, fusibles-interrupteurs, matériels électroniques, etc., conformes aux normes les concernant, ne sont pas couverts par la présente norme.

L'objet de la présente norme est de formuler les définitions, les conditions d'emploi, les dispositions constructives, les caractéristiques techniques et les essais pour les ensembles d'appareillage à basse tension.

1.2 *Références normatives*

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

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES

Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies

1 General

1.1 *Scope and object*

This International Standard applies to low-voltage switchgear and controlgear assemblies (type-tested assemblies (TTA) and partially type-tested assemblies (PTTA)), the rated voltage of which does not exceed 1 000 V a.c. at frequencies not exceeding 1 000 Hz, or 1 500 V d.c.

This standard also applies to assemblies incorporating control and/or power equipment, the frequencies of which are higher. In this case, appropriate additional requirements shall apply.

This standard applies to stationary or movable assemblies with or without enclosure.

NOTE - Additional requirements for certain specific types of assemblies are given in supplementary IEC standards.

This standard applies to assemblies intended for use in connection with generation, transmission, distribution and conversion of electric energy and for the control of electric energy consuming equipment.

It also applies to such assemblies designed for use under special service conditions, for example in ships, in rail vehicles, for machine tools, for hoisting equipment, or in explosive atmospheres, and for domestic (operated by unskilled persons) applications, provided that the relevant specific requirements are complied with.

This standard does not apply to individual devices and self-contained components, such as motor starters, fuse switches, electronic equipment, etc., complying with their relevant standards.

The object of this standard is to lay down the definitions and to state the service conditions, construction requirements, technical characteristics and tests for low-voltage switchgear and controlgear assemblies.

1.2 *Normative references*

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

CEI 38: 1983, *Tensions normales de la CEI*.

CEI 50(441): 1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 441: Appareillage et fusibles*.

CEI 50(471): 1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 471: Isolateurs*.

CEI 50(604): 1987, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 604: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Exploitation*.

CEI 60, *Techniques des essais à haute tension*.

CEI 71-1: 1976, *Coordination de l'isolement – Première partie: Termes, définitions, principes et règles*.

CEI 73: 1991, *Codage des dispositifs indicateurs et des organes de commande par couleurs et moyens supplémentaires*

CEI 99-1: 1991, *Parafoudres – Partie 1: Parafoudres à résistance variable avec éclateurs pour réseaux à courant alternatif*.

CEI 112: 1979, *Méthode pour déterminer les indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides*.

CEI 146-2: 1974, *Convertisseurs à semiconducteurs – Deuxième partie: Convertisseurs autocommutés à semiconducteurs*.

CEI 158-2: 1982, *Appareillage de commande à basse tension – Deuxième partie: Contacteurs à semiconducteurs (contacteurs statiques)*.

CEI 269, *Fusibles basse tension*.

CEI 364-3: 1977, *Installations électriques des bâtiments – Troisième partie: Détermination des caractéristiques générales*.

CEI 364-4-41: 1992, *Installations électriques des bâtiments – Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 41: Protection contre les chocs électriques*.

CEI 364-4-481: 1993, *Installations électriques des bâtiments – Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité – Section 481: Choix des mesures de protection contre les chocs électriques en fonction des influences externes (en préparation)*.

CEI 364-5-54: 1980, *Installations électriques des bâtiments – Cinquième partie: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Chapitre 54: Mises à la terre et conducteurs de protection*.

CEI 417: 1973, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*.

CEI 445: 1988, *Identification des bornes de matériels et des extrémités de certains conducteurs désignés et règles générales pour un système alphanumérique*.

IEC 38: 1983, *IEC standard voltages*.

IEC 50(441): 1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*.

IEC 50(471): 1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 471: Insulators*.

IEC 50(604): 1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 604: Generation, transmission and distribution of electricity – Operation*.

IEC 60, *High-voltage test techniques*.

IEC 71-1: 1976, *Insulation co-ordination – Part 1: Terms, definitions, principles and rules*.

IEC 73: 1991, *Coding of indicating devices and actuators by colours and supplementary means*.

IEC 99-1: 1991, *Surge arresters – Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters for a.c. systems*.

IEC 112: 1979, *Method for determining the comparative and the proof-tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*.

IEC 146-2: 1974, *Semiconductor convertors – Part 2: Semiconductor self-commutated convertors*.

IEC 158-2: 1982, *Low-voltage controlgear – Part 2: Semiconductor contactors (solid state contactors)*.

IEC 269, *Low-voltage fuses*.

IEC 364-3: 1977, *Electrical installations of buildings – Part 3: Assessment of general characteristics*.

IEC 364-4-41: 1992, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 41: Protection against electric shock*.

IEC 364-4-481: 1993, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Section 481: Choice of protective measures against electric shock in relation to external influences (in preparation)*.

IEC 364-5-54: 1980, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 54: Earthing arrangements and protective conductors*.

IEC 417: 1973, *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*.

IEC 445: 1988, *Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors, including general rules for an alphanumeric system*.

CEI 446: 1989, *Identification des conducteurs par les couleurs ou par les repères numériques.*

CEI 447: 1974, *Normalisation du sens de mouvement des organes de manoeuvre des appareils électriques.*

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

CEI 664-1: 1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais.*

CEI 750: 1983, *Repérage d'identification du matériel en électrotechnique.*

CEI 890: 1987, *Méthode de détermination par extrapolation des échauffements par les ensembles d'appareillage à basse tension dérivés de série (EDS).*

CEI 947-1: 1988, *Appareillage à basse tension – Première partie: Règles générales.*

CEI 947-3: 1990, *Appareillage à basse tension – Troisième partie: Interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs et combinés-fusibles.*

CEI 947-4-1: 1990, *Appareillage à basse tension – Quatrième partie: Contacteurs et démarreurs de moteurs – Section 1: Contacteurs et démarreurs électromécaniques.*

2 Définitions

Les définitions suivantes sont applicables pour les besoins de la présente Norme internationale:

NOTE - Certaines définitions dans cet article proviennent, inchangées ou modifiées, de la CEI 50 (VEI) ou d'autres publications de la CEI.

2.1 Généralités

2.1.1 Ensemble d'appareillage à basse tension (ENSEMBLE)

Combinaison d'un ou de plusieurs appareils de connexion à basse tension avec les matériels associés de commande, de mesure, de signalisation, de protection, de régulation, etc., complètement assemblés sous la responsabilité du constructeur avec toutes leurs liaisons internes mécaniques et électriques et leurs éléments de construction (voir 2.4).

NOTES

- 1 Dans la présente norme, l'abréviation ENSEMBLE est utilisée pour désigner un ensemble d'appareillage à basse tension.
- 2 Les constituants d'un ENSEMBLE peuvent être électromécaniques ou électroniques.
- 3 Pour diverses raisons, par exemple transport ou production, certaines opérations d'assemblage peuvent être effectuées en dehors de l'usine du constructeur.

2.1.1.1 Ensemble d'appareillage à basse tension de série (ES)

Ensemble d'appareillage à basse tension conforme à un type ou à un système établi sans s'en écarter d'une manière qui pourrait influencer notablement les performances par rapport à elles d'un ENSEMBLE type ayant été vérifié conforme à la présente norme.

IEC 446: 1989, *Identification of conductors by colours or numerals*.

IEC 447: 1974, *Standard directions of movement for actuators which control the operation of electrical apparatus*.

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

IEC 664-1: 1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Basic principles and requirements*.

IEC 750: 1983, *Item designation in electrotechnology*.

IEC 890: 1987, *A method of temperature-rise assessment by extrapolation for partially type-tested assemblies (PTTA) of low-voltage switchgear and controlgear*.

IEC 947-1: 1988, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*.

IEC 947-3: 1990, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units*.

IEC 947-4-1: 1990, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4: Contactors and motor-starters – Section 1: Electromechanical contactors and motor-starters*.

2 Definitions

For the purpose of this International Standard, the following definitions apply.

NOTE - Certain definitions in this clause are taken unchanged or modified from those of IEC 50 (IEV) or from other IEC publications.

2.1 General

2.1.1 Low-voltage switchgear and controlgear assembly (ASSEMBLY)

A combination of one or more low-voltage switching devices together with associated control, measuring, signalling, protective, regulating equipment, etc., completely assembled under the responsibility of the manufacturer with all the internal electrical and mechanical interconnections and structural parts (see 2.4).

NOTES

1 Throughout this standard, the abbreviation ASSEMBLY is used for a low-voltage switchgear and controlgear assembly.

2 The components of the ASSEMBLY may be electromechanical or electronic.

3 For various reasons, for example transport or production, certain steps of assembly may be made in a place outside the factory of the manufacturer.

2.1.1.1 Type-tested low-voltage switchgear and controlgear assembly (TTA)

A low-voltage switchgear and controlgear assembly conforming to an established type or system without deviations likely to significantly influence the performance, from the typical ASSEMBLY verified to be in accordance with this standard.

NOTES

1 Dans tout le texte de la présente norme, l'abréviation ES est utilisée pour désigner les ENSEMBLES d'appareillage à basse tension de série.

2 Pour diverses raisons, par exemple transport ou production, certaines opérations d'assemblage peuvent être effectuées en dehors de l'usine du constructeur de l'ES de série. Un tel ENSEMBLE est considéré comme un ES de série pourvu que le montage soit réalisé selon les instructions du constructeur de manière telle que la conformité du type ou système établi aux dispositions de la présente norme soit assurée, y compris sa tenue aux essais individuels qui leur sont applicables.

2.1.1.2 Ensemble d'appareillage à basse tension dérivé de série (EDS)

Ensemble d'appareillage à basse tension contenant à la fois des dispositions soumises aux essais de type et des dispositions qui n'y sont pas soumises, à condition que ces dernières soient dérivées (par exemple par le calcul) de dispositions qui y sont soumises et ont satisfait aux essais correspondants (voir tableau 7).

NOTE - Dans la présente norme, l'abréviation EDS est utilisée pour désigner un ensemble d'appareillage à basse tension dérivé de série.

2.1.2 Circuit principal (d'un ENSEMBLE)

Toutes les pièces conductrices d'un ENSEMBLE comprises dans un circuit destiné à transporter l'énergie électrique. [VEI 441-13-02 modifié]

2.1.3 Circuit auxiliaire (d'un ENSEMBLE)

Toutes les pièces conductrices d'un ENSEMBLE insérées dans un circuit (autre que le circuit principal) prévues pour la commande, la mesure, la signalisation, la régulation, le traitement de l'information, etc. [VEI 441-13-03 modifié]

NOTE - Les circuits auxiliaires d'un ENSEMBLE comprennent les circuits de commande et les circuits auxiliaires des appareils de connexion.

2.1.4 Barre omnibus (jeux de barres)

Conducteur de faible impédance auquel plusieurs circuits électriques peuvent être raccordés séparément.

2.1.4.1 Jeu de barres principal

Jeu de barres auquel un ou plusieurs jeux de barres auxiliaires et/ou des unités d'arrivée et de départ peuvent être raccordés.

2.1.4.2 Jeu de barres auxiliaire

Jeu de barres à l'intérieur d'une colonne qui est raccordé à un jeu de barres principal et à partir duquel des unités de départ sont alimentées.

2.1.5 Unité fonctionnelle

Partie d'un ENSEMBLE comprenant tous les éléments mécaniques et électriques qui concourent à l'exécution d'une seule fonction.

2.1.6 Unité d'arrivée

Unité fonctionnelle à travers laquelle l'énergie électrique est normalement fournie à l'ENSEMBLE.

NOTES

1 Throughout this standard, the abbreviation TTA is used for a type-tested low-voltage switchgear and controlgear assembly.

2 For various reasons, for example transport or production, certain steps of assembly may take place outside the factory of the manufacturer of the TTA. Such an ASSEMBLY is considered as a TTA provided the assembly is performed in accordance with the manufacturer's instructions in such a manner that compliance of the established type or system with this standard is assured, including submission to applicable routine test.

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

A low-voltage switchgear and controlgear assembly, containing both type-tested and non-type-tested arrangements provided that the latter are derived (e.g. by calculation) from type-tested arrangements which have complied with the relevant tests (see table 7).

NOTE - Throughout this standard, the abbreviation PTTA is used for a partially type-tested switchgear and controlgear assembly.

2.1.2 Main circuit (of an ASSEMBLY)

All the conductive parts of an ASSEMBLY included in a circuit which is intended to transmit electrical energy. [IEV 441-13-02]

2.1.3 Auxiliary circuit (of an ASSEMBLY)

All the conductive parts of an ASSEMBLY included in a circuit (other than the main circuit) intended to control, measure, signal, regulate, process data, etc. [IEV 441-13-03 modified]

NOTE - The auxiliary circuits of an ASSEMBLY include the control and the auxiliary circuits of the switching devices.

2.1.4 Busbar

A low-impedance conductor to which several electric circuits can be separately connected.

2.1.4.1 Main busbar

A busbar to which one or several distribution busbars and/or incoming and outgoing units can be connected.

2.1.4.2 Distribution busbar

A busbar within one section which is connected to a main busbar and from which outgoing units are supplied.

2.1.5 Functional unit

A part of an ASSEMBLY comprising all the electrical and mechanical elements that contribute to the fulfilment of the same function.

2.1.6 Incoming unit

A functional unit through which electrical energy is normally fed into the ASSEMBLY.

2.1.7 *Unité de départ*

Unité fonctionnelle à travers laquelle l'énergie électrique est normalement fournie à un ou plusieurs circuits de départ.

2.1.8 *Groupe fonctionnel*

Groupement de plusieurs unités fonctionnelles qui sont interconnectées électriquement pour l'exécution de leurs fonctions.

2.1.9 *Conditions d'essai*

Etat d'un ENSEMBLE ou d'une partie de celui-ci dans lequel les circuits principaux correspondants sont ouverts mais pas nécessairement sectionnés et dans lequel les circuits auxiliaires associés sont raccordés, ce qui permet d'effectuer les essais de fonctionnement des dispositifs incorporés.

2.2 *Unités de construction des ENSEMBLES*

2.2.1 *Colonne* (voir figure C.4, page 165)

Unité de construction d'un ENSEMBLE entre deux séparations verticales successives.

2.2.2 *Élément de colonne*

Unité de construction d'un ENSEMBLE entre deux séparations horizontales successives à l'intérieur d'une colonne.

2.2.3 *Compartiment*

Colonne ou élément de colonne sous enveloppe à l'exception des ouvertures nécessaires aux connexions, à la commande ou à la ventilation.

2.2.4 *Colonne ou élément de colonne sous écran*

Colonne ou élément de colonne munis d'écrans prévus et disposés pour protéger contre un contact accidentel avec l'équipement voisin lors de la manipulation d'éléments dans la colonne ou l'élément de colonne.

2.2.5 *Unité de transport*

Partie d'ENSEMBLE ou ENSEMBLE complet pouvant être transporté sans être démonté.

2.2.6 *Partie fixe* (voir figure C.9, page 170)

Partie constituée d'éléments assemblés et câblés entre eux sur un support commun et qui est destinée à être fixée à demeure (voir 7.6.3).

2.2.7 *Partie amovible*

Partie qui peut être entièrement enlevée de l'ENSEMBLE et remise en place, même quand le circuit est sous tension.

2.1.7 *Outgoing unit*

A functional unit through which electrical energy is normally supplied to one or more outgoing circuits.

2.1.8 *Functional group*

A group of several functional units which are electrically interconnected for the fulfilment of their operational functions.

2.1.9 *Test situation*

A condition of an ASSEMBLY or part of it in which the relevant main circuits are open but not necessarily disconnected (isolated) whilst the associated auxiliary circuits are connected, allowing tests of the operation of incorporated devices.

2.2 *Constructional units of ASSEMBLIES*

2.2.1 *Section* (see figure C.4, page 165):

A constructional unit of an ASSEMBLY between two successive vertical delineations.

2.2.2 *Sub-section*

A constructional unit of an ASSEMBLY between two successive horizontal delineations within a section.

2.2.3 *Compartment*

A section or sub-section enclosed except for openings necessary for interconnection, control or ventilation.

2.2.4 *Barriered section or sub-section*

A section or sub-section fitted with barriers designed and arranged to protect against accidental contact with adjacent equipment when handling the elements in the section or sub-section.

2.2.5 *Transport unit*

A part of an ASSEMBLY or a complete ASSEMBLY suitable for shipping without being dismantled.

2.2.6 *Fixed part* (see figure C.9, page 170)

A part consisting of components assembled and wired on a common support and which is designed for fixed installation (see 7.6.3).

2.2.7 *Removable part*

A part which may be removed entirely from the ASSEMBLY and replaced even though the circuit to which it is connected may be live.

2.2.8 *Partie débrochable* (voir figure C.10, page 171)

Partie amovible qui, tout en demeurant reliée mécaniquement à l'ENSEMBLE, peut être déplacée jusqu'à une position dans laquelle est établie une distance de sectionnement (voir 7.1.2.2).

NOTE - Cette distance de sectionnement peut concerner soit les circuits principaux seulement, soit les circuits principaux et les circuits auxiliaires (voir 2.2.11), voir aussi le tableau 6, page 96.

2.2.9 *Position raccordée*

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

2.2.10 *Position d'essai*

Position d'une partie débrochable, dans laquelle les circuits principaux correspondants sont ouverts en amont mais pas nécessairement sectionnés et dans laquelle les circuits auxiliaires sont raccordés, ce qui permet d'effectuer des essais de fonctionnement de la partie débrochable, cette partie demeurant mécaniquement reliée à l'ENSEMBLE.

NOTE - L'ouverture peut être également effectuée par la manoeuvre d'un dispositif approprié, sans aucun mouvement mécanique de la partie débrochable.

2.2.11 *Position de sectionnement (position isolée)*

Position d'une partie débrochable, dans laquelle une distance de sectionnement (voir 7.1.2.2) est établie dans les circuits principaux et auxiliaires, la partie débrochable demeurant mécaniquement reliée à l'ENSEMBLE.

NOTE - La distance de sectionnement peut être également établie par la manoeuvre d'un dispositif approprié, sans aucun mouvement mécanique de la partie débrochable.

2.2.12 *Position retirée*

Position d'une partie amovible ou débrochable quand elle se trouve à l'extérieur de l'ENSEMBLE et en est séparée mécaniquement et électriquement.

2.3 *Présentation extérieure des ENSEMBLES*

2.3.1 *ENSEMBLE ouvert* (voir figure C.1, page 162)

ENSEMBLE consistant en un châssis qui supporte l'équipement électrique, les parties actives de l'équipement électrique étant accessibles.

2.3.2 *ENSEMBLE ouvert à protection frontale* (voir figure C.2, page 163)

ENSEMBLE ouvert comportant une face avant qui assure un degré de protection au moins égal à IP2X de la face avant. Les parties actives peuvent être accessibles sur les autres faces.

2.3.3 *ENSEMBLE sous enveloppe*

ENSEMBLE comportant une paroi sur toutes les faces, sauf éventuellement sur la surface de montage, de façon à assurer un degré de protection au moins égal à IP2X.

2.2.8 *Withdrawable part* (see figure C.10, page 171)

A removable part which can be moved to a position where an isolating distance (see 7.1.2.2) is established, whilst remaining mechanically attached to the ASSEMBLY.

NOTE - This isolating distance may relate either to the main circuits only or to the main circuits and the auxiliary circuits (see 2.2.11), see also table 6 (page 97).

2.2.9 *Connected position*

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

2.2.10 *Test position*

A position of a withdrawable part in which the relevant main circuits are open on its supply side but not necessarily disconnected (isolated) and in which the auxiliary circuits are connected, allowing tests of the operation of the withdrawable part, that part remaining mechanically attached to the ASSEMBLY.

NOTE - The opening may also be achieved without any mechanical movement of the withdrawable part by operation of a suitable device.

2.2.11 *Disconnected position (isolated position)*

A position of a withdrawable part in which an isolating distance (see 7.1.2.2) is established in main and auxiliary circuits, the withdrawable part remaining mechanically attached to the ASSEMBLY.

NOTE - The isolating distance may also be established without any mechanical movement of the withdrawable part by operation of a suitable device.

2.2.12 *Removed position*

The position of a removable or withdrawable part when it is outside the ASSEMBLY and mechanically and electrically separated from it.

2.3 *External design of ASSEMBLIES*

2.3.1 *Open-type ASSEMBLY* (see figure C.1, page 162)

An ASSEMBLY consisting of a supporting structure which supports the electrical equipment, the live parts of the electrical equipment being accessible.

2.3.2 *Dead-front ASSEMBLY* (see figure C.2, page 163)

An open-type ASSEMBLY with a front covering which provides a degree of protection of at least IP2X from the front. Live parts may be accessible from the other directions.

2.3.3 *Enclosed ASSEMBLY*

An ASSEMBLY which is enclosed on all sides with the possible exception of its mounting surface in such a manner as to provide a degree of protection of at least IP2X.

2.3.3.1 *ENSEMBLE en armoire* (voir figure C.3, page 164)

ENSEMBLE sous enveloppe reposant en principe sur le sol, pouvant comprendre plusieurs colonnes, éléments de colonnes ou compartiments.

2.3.3.2 *ENSEMBLE en armoires multiples* (voir figure C.4, page 165)

Combinaison d'armoires rigidement assujetties entre elles.

2.3.3.3 *ENSEMBLE en pupitre* (voir figure C.5, page 166)

ENSEMBLE sous enveloppe présentant une table de commande horizontale ou inclinée ou une combinaison des deux, et équipé d'appareils de commande, de mesure, de signalisation, etc.

2.3.3.4 *ENSEMBLE en coffret* (voir figure C.6, page 167)

ENSEMBLE sous enveloppe, prévu en principe pour être monté sur un plan vertical.

2.3.3.5 *ENSEMBLE en coffrets multiples* (voir figure C.6, page 167)

Combinaison de coffrets reliés mécaniquement entre eux, avec ou sans charpente commune, les liaisons électriques entre deux coffrets voisins passant par les ouvertures aménagées sur les faces qui leur sont communes.

2.3.4 *Canalisation préfabriquée* (voir figure C.7, page 168)

Ensemble d'appareillage de série sous la forme d'un réseau conducteur comprenant, dans un conduit, une gaine ou une enveloppe, des barres séparées et supportées par des matériaux isolants. [VEI 441-12-07 modifié]

Cet ENSEMBLE peut être constitué d'éléments tels que:

- éléments de canalisation avec ou sans possibilité de dérivation;
- éléments de transposition de phase, de dilatation, flexibles, d'alimentation et d'adaptation;
- éléments de dérivation.

NOTE - Le terme «barre» ne préjuge pas la forme géométrique, la taille et les dimensions du conducteur.

2.4 **Eléments de construction des ENSEMBLES**

2.4.1 *Châssis* (voir figure C.1, page 162)

Structure formant une partie d'un ENSEMBLE et prévue pour supporter divers constituants de l'ENSEMBLE et, le cas échéant, une enveloppe.

2.4.2 *Charpente* (voir figure C.8, page 169)

Structure ne faisant pas partie d'un ENSEMBLE, prévue pour supporter un ENSEMBLE sous enveloppe.

2.3.3.1 *Cubicle-type ASSEMBLY* (see figure C.3, page 164)

An enclosed ASSEMBLY in principle of the floor-standing type which may comprise several sections, sub-sections or compartments.

2.3.3.2 *Multi-cubicle-type ASSEMBLY* (see figure C.4, page 165)

A combination of a number of mechanically joined cubicles.

2.3.3.3 *Desk-type ASSEMBLY* (see figure C.5, page 166)

An enclosed ASSEMBLY with a horizontal or inclined control panel or a combination of both, which incorporates control, measuring, signalling, etc., apparatus.

2.3.3.4 *Box-type ASSEMBLY* (see figure C.6, page 167)

An enclosed ASSEMBLY, in principle intended to be mounted on a vertical plane.

2.3.3.5 *Multi-box-type ASSEMBLY* (see figure C.6, page 167)

A combination of boxes mechanically joined together, with or without a common supporting frame, the electrical connections passing between two adjacent boxes through openings in the adjoining faces.

2.3.4 *Busbar trunking system (busway)* (see figure C.7, page 168)

A type-tested assembly in the form of a conductor system comprising busbars which are spaced and supported by insulating material in a duct, trough or similar enclosure. [IEV 441-12-07 modified]

The ASSEMBLY may consist of units such as

- busbar trunking units with or without tap-off facilities;
- phase transposition, expansion, flexible, feeder and adapter units;
- tap-off units.

NOTE - The term "busbar" does not presuppose the geometrical shape, size and dimensions of the conductor.

2.4 *Structural parts of ASSEMBLIES*

2.4.1 *Supporting structure* (see figure C.1, page 162)

A structure forming part of an ASSEMBLY designed to support various components of an ASSEMBLY and an enclosure, if any.

2.4.2 *Mounting structure* (see figure C.8, page 169)

A structure not forming part of an ASSEMBLY designed to support an enclosed ASSEMBLY.

2.4.3 *Platine** (voir figure C.9, page 170)

Support plan prévu pour supporter divers constituants et pouvant être installé dans un ENSEMBLE.

2.4.4 *Cadre** (voir figure C.9, page 170)

Structure prévue pour supporter divers constituants et pouvant être installée dans un ENSEMBLE.

2.4.5 *Enveloppe*

Partie destinée à assurer la protection de l'équipement contre certaines influences externes et assurer, sur toutes ses faces, une protection contre les contacts directs à un degré de protection au moins égal à IP2X.

2.4.6 *Panneau*

Partie de l'enveloppe extérieure d'un ENSEMBLE.

2.4.7 *Porte*

Panneau pivotant ou glissant.

2.4.8 *Panneau amovible*

Panneau destiné à fermer une ouverture dans l'enveloppe extérieure et qui peut être enlevé pour effectuer certaines opérations d'exploitation et de maintenance.

2.4.9 *Plaque de fermeture*

Partie d'un ENSEMBLE - généralement d'un coffret (voir 2.3.3.4) – utilisée pour fermer une ouverture dans l'enveloppe extérieure et conçue pour être fixée par vis ou moyens semblables. Elle n'est pas normalement enlevée après la mise en service de l'équipement.

NOTE - La plaque de fermeture peut être munie d'entrées de câble.

2.4.10 *Cloison*

Partie de l'enveloppe d'un compartiment le séparant des autres compartiments.

2.4.11 *Barrière*

Elément assurant la protection contre les contacts directs dans toute direction habituelle d'accès (minimum IP2X), et contre les arcs provenant des appareils de connexion, ou autres, s'il y a lieu.

2.4.12 *Obstacle*

Elément empêchant le contact direct accidentel mais pas l'action volontaire.

* Si ces éléments de construction comportent des appareils, ils peuvent constituer des ENSEMBLES indépendants.

2.4.3 *Mounting panel* * (see figure C.9, page 170)

A panel designed to support various components and suitable for installation in an ASSEMBLY.

2.4.4 *Mounting frame* * (see figure C.9, page 170)

A framework designed to support various components and suitable for installation in an ASSEMBLY.

2.4.5 *Enclosure*

A part providing protection of equipment against certain external influences and, in any direction, protection against direct contact to a degree of protection of at least IP2X.

2.4.6 *Cover*

A part of the external enclosure of an ASSEMBLY.

2.4.7 *Door*

A hinged or sliding cover.

2.4.8 *Removable cover*

A cover which is designed for closing an opening in the external enclosure and which can be removed for carrying out certain operations and maintenance work.

2.4.9 *Cover plate*

A part of an ASSEMBLY – in general of a box (see 2.3.3.4) – which is used for closing an opening in the external enclosure and designed to be held in place by screws or similar means. It is not normally removed after the equipment is put into service.

NOTE - The cover plate can be provided with cable entries.

2.4.10 *Partition*

A part of the enclosure of a compartment separating it from other compartments.

2.4.11 *Barrier*

A part providing protection against direct contact from any usual direction of access (minimum IP2X) and against arcs from switching devices and the like, if any.

2.4.12 *Obstacle*

A part preventing unintentional direct contact, but not preventing deliberate action.

* If these structural parts incorporate apparatus, they may constitute self-contained ASSEMBLIES.

2.4.13 Volet

Partie qui peut être déplacée:

- entre une position dans laquelle elle permet l'embrochage des contacts des parties amovibles ou débrochables sur des contacts fixes, et
- une position dans laquelle elle constitue une partie d'un panneau ou d'une cloison protégeant les contacts fixes. [VEI 441-13-07 modifié]

2.4.14 Entrée des câbles

Partie comportant des ouvertures permettant le passage de câbles à l'intérieur de l'ENSEMBLE.

NOTE - Une entrée de câbles peut en même temps constituer une boîte d'extrémité.

2.5 Conditions d'installation des ENSEMBLES

2.5.1 ENSEMBLE pour installation à l'intérieur

ENSEMBLE destiné à être utilisé dans des locaux où les conditions normales d'emploi pour l'intérieur, selon le 6.1 de la présente norme, sont remplies.

2.5.2 ENSEMBLE pour installation à l'extérieur

ENSEMBLE destiné à être utilisé dans les conditions normales d'emploi pour l'extérieur selon le 6.1 de la présente norme.

2.5.3 ENSEMBLE fixe

ENSEMBLE destiné à être fixé à son emplacement d'installation, par exemple au sol ou sur une paroi, et à être utilisé à cet emplacement.

2.5.4 ENSEMBLE déplaçable

ENSEMBLE prévu pour pouvoir être facilement déplacé d'un emplacement d'utilisation à un autre.

2.6 Mesures de protection relatives aux chocs électriques

2.6.1 Partie active

Tout conducteur ou toute partie conductrice destinés à être sous tension en service normal, ainsi que le conducteur neutre, mais pas, par convention, le conducteur PEN. [VEI 826-03-01]

NOTE - Ce terme n'implique pas nécessairement un risque de choc électrique.

2.6.2 Masse

Partie conductrice d'un matériel électrique susceptible d'être touchée et qui n'est pas normalement sous tension mais peut le devenir en cas de défaut. [VEI 826-03-02 modifié]

2.4.13 *Shutter*

A part which can be moved:

- between a position in which it permits engagement of the contacts of removable or withdrawable parts with fixed contacts, and
- a position in which it becomes a part of a cover or a partition shielding the fixed contacts. [IEV 441-13-07 modified]

2.4.14 *Cable entry*

A part with openings which permit the passage of cables into the ASSEMBLY.

NOTE - A cable entry can at the same time be designed as a cable sealing end.

2.5 *Conditions of installation of ASSEMBLIES*

2.5.1 *ASSEMBLY for indoor installation*

An ASSEMBLY which is designed for use in locations where the usual service conditions for indoor use as specified in 6.1 of this standard are fulfilled.

2.5.2 *ASSEMBLY for outdoor installation*

An ASSEMBLY which is designed for use under the usual service conditions for outdoor use as specified in 6.1 of this standard.

2.5.3 *Stationary ASSEMBLY*

An ASSEMBLY which is designed to be fixed at its place of installation, for instance to the floor or to a wall, and to be used at this place.

2.5.4 *Movable ASSEMBLY*

An ASSEMBLY which is designed so that it can readily be moved from one place of use to another.

2.6 *Protective measures with regard to electric shock*

2.6.1 *Live part*

A conductor or conductive part intended to be energized in normal use, including a neutral conductor but, by convention, not a PEN conductor. [IEV 826-03-01]

NOTE - This term does not necessarily imply a risk of electric shock.

2.6.2 *Exposed conductive part*

A conductive part of electrical equipment, which can be touched and which is not normally live, but which may become live under fault conditions. [IEV 826-03-02 modified]

2.6.3 *Conducteur de protection (PE)*

Conducteur prescrit dans certaines mesures de protection contre les chocs électriques et destiné à relier électriquement certaines des parties suivantes:

- masses;
- éléments conducteurs;
- borne principale de terre;
- prise de terre;
- point de l'alimentation relié à la terre ou au point neutre artificiel. [VEI 826-04-05]

2.6.4 *Conducteur neutre (N)*

Conducteur relié au point neutre d'un réseau et pouvant contribuer au transport de l'énergie électrique. [VEI 826-01-03]

2.6.5 *Conducteur PEN*

Conducteur mis à la terre, assurant à la fois les fonctions de conducteur de protection et de conducteur neutre. [VEI 826-04-06 modifié]

2.6.6 *Courant de défaut*

Courant résultant d'un défaut de l'isolation ou du franchissement de l'isolation.

2.6.7 *Courant de défaut à la terre*

Courant de défaut qui s'écoule à la terre.

2.6.8 *Protection contre les contacts directs*

Empêcher les contacts dangereux des personnes avec des parties actives.

2.6.9 *Protection contre les contacts indirects*

Empêcher les contacts dangereux des personnes avec les masses.

2.7 *Passages à l'intérieur d'un ENSEMBLE*

2.7.1 *Passage de service à l'intérieur d'un ENSEMBLE*

Espace qui doit être utilisé par l'opérateur pour assurer correctement le fonctionnement et la surveillance de l'ENSEMBLE.

2.7.2 *Passage d'entretien à l'intérieur d'un ENSEMBLE*

Espace accessible au seul personnel autorisé et qui a été prévu à l'origine pour être utilisé lors de l'entretien de l'équipement installé.

2.8 *Fonctions électroniques*

2.8.1 *Blindage*

Enveloppes utilisées pour protéger les conducteurs ou les matériels contre les perturbations provoquées en particulier par le rayonnement électromagnétique d'autres conducteurs ou matériels.

2.6.3 *Protective conductor (PE)*

A conductor required by some measures for protection against electric shock for electrically connecting any of the following parts:

- exposed conductive parts;
- extraneous conductive parts;
- main earthing terminal;
- earth electrode;
- earthed point of the source or artificial neutral. [IEV 826-04-05]

2.6.4 *Neutral conductor (N)*

A conductor connected to the neutral point of a system and capable of contributing to the transmission of electrical energy. [IEV 826-01-03]

2.6.5 *PEN conductor*

An earthed conductor combining the functions of both protective conductor and neutral conductor. [IEV 826-04-06 modified]

2.6.6 *Fault current*

A current resulting from an insulation failure or the bridging of insulation.

2.6.7 *Earth fault current*

A fault current which flows to earth.

2.6.8 *Protection against direct contact*

Prevention of dangerous contact of persons with live parts.

2.6.9 *Protection against indirect contact*

Prevention of dangerous contact of persons with exposed conductive parts.

2.7 *Gangways within ASSEMBLIES*

2.7.1 *Operating gangway within an ASSEMBLY*

A space which must be used by the operator for the proper operation and supervision of the ASSEMBLY.

2.7.2 *Maintenance gangway within an ASSEMBLY*

A space which is accessible to authorized personnel only and primarily intended for use when servicing the installed equipment.

2.8 *Electronic functions*

2.8.1 *Screening*

Enclosures used to protect conductors or equipment against interference caused in particular by electromagnetic radiation from other conductors or equipment.

2.9 Coordination de l'isolement

2.9.1 Distance d'isolement

Distance entre deux parties conductrices le long d'un fil tendu suivant le plus court trajet possible entre ces deux parties conductrices. [2.5.46 de la CEI 947-1] [VEI 441-17-31]

2.9.2 Distance de sectionnement (d'un pôle d'un appareil mécanique de connexion)

Distance d'isolement entre contacts ouverts satisfaisant aux prescriptions de sécurité concernant les sectionneurs. [2.5.50 de la CEI 947-1] [VEI 441-17-35]

2.9.3 Ligne de fuite

Distance la plus courte le long de la surface d'une matière isolante entre deux parties conductrices. [2.5.51 de la CEI 947-1] [VEI 471-01-08 modifié]

NOTE - Un joint entre deux portions de matière isolante est considéré comme faisant partie de la surface.

2.9.4 Tension locale («Working voltage»)

Valeur efficace la plus élevée de la tension en courant alternatif ou valeur la plus élevée de la tension en courant continu qui peut apparaître (localement) à travers n'importe quelle isolation à la tension assignée d'alimentation, les surtensions transitoires étant négligées, en circuit ouvert ou dans les conditions normales de fonctionnement. [2.5.52 de la CEI 947-1]

2.9.5 Surtension temporaire

Surtension entre phase et terre, entre phase et neutre, ou entre phases, en un point donné et d'une durée relativement longue (plusieurs secondes). [2.5.53 de la CEI 947-1] [VEI 604-03-12 modifié]

2.9.6 Surtensions transitoires

Au sens de la présente norme, les surtensions transitoires sont les suivantes [2.5.54 de la CEI 947-1]:

2.9.6.1 Surtension de manoeuvre

Surtension transitoire apparaissant en un point donné d'un système (réseau) et engendrée par une manoeuvre ou un défaut. [2.5.54.1 de la CEI 947-1] [VEI 604-03-29 modifié]

2.9.6.2 Surtension de foudre

Surtension transitoire apparaissant en un point donné d'un système (réseau) et engendrée par une décharge atmosphérique (voir également la CEI 60 et la CEI 71-1). [2.5.54.2 de la CEI 947-1]

2.9.7 Tension de tenue aux chocs

Valeur de crête la plus élevée de tensions choc, de forme et de polarité prescrites, qui ne provoque pas de claquage dans des conditions d'essai spécifiées. [2.5.55 de la CEI 947-1]

2.9 *Insulation co-ordination*

2.9.1 *Clearance*

The distance between two conductive parts along a string stretched the shortest way between these conductive parts. [2.5.46 of IEC 947-1] [IEV 441-17-31]

2.9.2 *Isolating distance (of a pole of a mechanical switching device)*

The clearance between open contacts meeting the safety requirements specified for disconnectors. [2.5.50 of IEC 947-1] [IEV 441-17-35]

2.9.3 *Creepage distance*

The shortest distance along the surface of an insulating material between two conductive parts. [2.5.51 of IEC 947-1] [IEV 471-01-08 modified]

NOTE - A joint between two pieces of insulating material is considered part of the surface.

2.9.4 *Working voltage*

The highest value of the a.c. (r.m.s.) or d.c. voltage which may occur (locally) across any insulation at rated supply voltage, transients being disregarded, in open circuit conditions or under normal operating conditions. [2.5.52 of IEC 947-1]

2.9.5 *Temporary overvoltage*

The phase-to-earth, phase-to-neutral or phase-to-phase overvoltage at a given location and of relatively long duration (several seconds). [2.5.53 of IEC 947-1] [IEV 604-03-12 modified]

2.9.6 *Transient overvoltages*

The transient overvoltages in the sense of this standard are the following [2.5.54 of IEC 947-1]:

2.9.6.1 *Switching overvoltage*

A transient overvoltage at a given location on a system due to a specific switching operation or fault. [2.5.54.1 of IEC 947-1] [IEV 604-03-29 modified]

2.9.6.2 *Lightning overvoltage*

A transient overvoltage at a given location on a system due to a specific lightning discharge (see also IEC 60 and IEC 71-1). [2.5.54.2 of IEC 947-1]

2.9.7 *Impulse withstand voltage*

The highest peak value of an impulse voltage, of prescribed form and polarity, which does not cause breakdown under specified conditions of test. [2.5.55 of IEC 947-1]

2.9.8 Tension de tenue à fréquence industrielle

Valeur efficace d'une tension sinusoïdale à fréquence industrielle qui ne provoque pas de claquage dans des conditions d'essai spécifiées. [2.5.56 de la CEI 947-1] [VEI 604-03-40 modifié]

2.9.9 Pollution

Tout apport de matériau étranger solide, liquide ou gazeux (gaz ionisés) qui peut entraîner une réduction de la rigidité diélectrique ou de la résistivité de la surface. [2.5.57 de la CEI 947-1]

2.9.10 Degré de pollution (des conditions d'environnement)

Nombre conventionnel, basé sur la quantité de poussières conductrices ou hygroscopiques, de gaz ionisés ou de sels, et sur l'humidité relative et sa fréquence d'apparition se traduisant par l'absorption ou la condensation d'humidité, ayant pour effet de diminuer la rigidité diélectrique et/ou la résistivité superficielle.

NOTES

1 Le degré de pollution auquel les matériaux isolants des appareils et des composants sont exposés peut être différent de celui du macro-environnement dans lequel les appareils et les composants sont situés en raison de la protection assurée par des moyens tels qu'une enveloppe ou un chauffage interne empêchant l'absorption ou la condensation d'humidité.

2 Dans le cadre de la présente norme, le degré de pollution est celui du micro-environnement. [2.5.58 de la CEI 947-1]

2.9.11 Micro-environnement (d'une distance d'isolement ou d'une ligne de fuite)

Conditions ambiantes à proximité immédiate des distances d'isolement ou des lignes de fuite considérées.

NOTE - C'est le micro-environnement des lignes de fuite ou des distances d'isolement et non l'environnement de l'ENSEMBLE ou des constituants qui détermine l'effet sur l'isolation. Le micro-environnement peut être meilleur ou pire que l'environnement de l'ENSEMBLE ou des constituants. Il comprend tous les facteurs influant sur l'isolation, tels que conditions climatiques, influences électromagnétiques, production de pollution, etc. [2.5.59 de la CEI 947-1]

2.9.12 Catégorie de surtension (d'un circuit ou dans un réseau)

Nombre conventionnel, basé sur la limitation (ou la commande) des valeurs de surtensions transitoires présumées apparaissant dans un circuit (ou dans un réseau où existent des sections de tensions nominales différentes) et dépendant des moyens employés pour agir sur ces surtensions.

NOTE - Dans un réseau, le passage d'une catégorie de surtension à une autre de catégorie inférieure est réalisé à l'aide de moyens appropriés répondant aux prescriptions d'interface, tels qu'un dispositif de protection contre les surtensions ou des impédances disposées en série et/ou en parallèle capables de dissiper, d'absorber ou de détourner l'énergie du courant de surcharge correspondant, afin d'abaisser la valeur des surtensions transitoires à celle qui correspond à la catégorie de surtension inférieure recherchée. [2.5.60 de la CEI 947-1]

2.9.13 Parafoudre

Appareil destiné à protéger le matériel électrique contre les surtensions transitoires élevées et à limiter la durée et souvent l'amplitude du courant de suite. [2.2.22 de la CEI 947-1] [VEI 604-03-51]

2.9.8 Power-frequency withstand voltage

The r.m.s. value of a power-frequency sinusoidal voltage which does not cause breakdown under specified conditions of test. [2.5.56 of IEC 947-1] [IEV 604-03-40 modified]

2.9.9 Pollution

Any condition of foreign matter, solid, liquid or gaseous (ionized gases), that may affect dielectric strength or surface resistivity. [2.5.57 of IEC 947-1]

2.9.10 Pollution degree (of environmental conditions)

A conventional number based on the amount of conductive or hygroscopic dust, ionized gas or salt and on the relative humidity and its frequency of occurrence resulting in hygroscopic absorption or condensation of moisture leading to reduction in dielectric strength and/or surface resistivity.

NOTES

- 1 The pollution degree to which the insulating materials of devices and components are exposed may be different from that of the macro-environment where the devices or components are located because of protection offered by means such as an enclosure or internal heating to prevent absorption or condensation of moisture.
- 2 For the purpose of this standard, the pollution degree is of the micro-environment. [2.5.58 of IEC 947-1]

2.9.11 Micro-environment (of a clearance or creepage distance)

The ambient conditions which surround the clearance or creepage distance under consideration.

NOTE - The micro-environment of the creepage distance or clearance and not the environment of the ASSEMBLY or components determines the effect on the insulation. The micro-environment may be better or worse than the environment of the ASSEMBLY or components. It includes all factors influencing the insulation, such as climatic and electromagnetic conditions, generation of pollution, etc. [2.5.59 of IEC 947-1 modified]

2.9.12 Overvoltage category (of a circuit or within an electrical system)

A conventional number based on limiting (or controlling) the values of prospective transient overvoltages occurring in a circuit (or within an electrical system having different nominal voltages) and depending upon the means employed to influence the overvoltages.

NOTE - In an electrical system, the transition from one overvoltage category to another of lower category is obtained through appropriate means complying with interface requirements, such as an overvoltage protective device or a series-shunt impedance arrangement capable of dissipating, absorbing, or diverting the energy in the associated surge current, to lower the transient overvoltage value to that of the desired lower overvoltage category. [2.5.60 of IEC 947-1]

2.9.13 Surge arrester

A device designed to protect the electrical apparatus from high transient overvoltages and to limit the duration and frequently the amplitude of the follow-on current. [2.2.22 of IEC 947-1] [IEV 604-03-51]

2.9.14 *Coordination de l'isolement*

Correspondance des caractéristiques d'isolement du matériel électrique, d'une part avec les surtensions attendues et avec les caractéristiques des dispositifs de protection contre les surtensions et, d'autre part, avec le micro-environnement attendu et les moyens de protection contre la pollution. [2.5.61 de la CEI 947-1] [VEI 604-03-08 modifié]

2.9.15 *Champ homogène (uniforme)*

Champ électrique dont le gradient de tension est essentiellement constant entre les électrodes, comme c'est le cas entre deux sphères où le rayon de chacune est plus grand que la distance qui les sépare. [2.5.62 de la CEI 947-1]

2.9.16 *Champ non homogène (non uniforme)*

Champ électrique dont le gradient de tension entre électrodes n'est pas essentiellement constant. [2.5.63 de la CEI 947-1]

2.9.17 *Cheminement*

Formation progressive de trajets conducteurs produits à la surface d'un isolant solide sous l'effet combiné des contraintes électriques et de la contamination électrolytique de cette surface. [2.5.64 de la CEI 947-1]

2.9.18 *Indice de résistance au cheminement (IRC)*

Valeur numérique de la tension maximale, exprimée en volts, pour laquelle un matériau supporte sans cheminer le dépôt de 50 gouttes d'une solution d'essai.

NOTE - La valeur de chaque tension d'essai et de l'indice de résistance au cheminement sera divisible par 25. [2.5.65 de la CEI 947-1]

2.10 *Courants de court-circuit*

2.10.1 *Courant de court-circuit (I_c) (d'un circuit d'un ENSEMBLE)*

Surintensité résultant d'un court-circuit dû à un défaut ou à un branchement incorrect dans un circuit électrique. [2.1.6 de la CEI 947-1] [VEI 441-11-07 modifié]

2.10.2 *Courant de court-circuit présumé (I_{cp}) (d'un circuit d'un ENSEMBLE)*

Courant qui circule lorsque les conducteurs d'alimentation du circuit sont court-circuités par un conducteur d'impédance négligeable placé aussi près que possible des bornes d'alimentation de cet ENSEMBLE.

2.10.3 *Courant coupé limité*

Valeur instantanée maximale du courant atteinte au cours de la coupure effectuée par un appareil de connexion ou un fusible. [VEI 441-17-12]

NOTE - Cette notion est d'importance particulière si l'appareil de connexion ou le fusible fonctionne de telle manière que le courant présumé de crête du circuit n'est pas atteint.

2.9.14 *Co-ordination of insulation*

The correlation of insulating characteristics of electrical equipment with the expected overvoltages and the characteristics of overvoltage protective devices on the one hand, and with the expected micro-environment and the pollution protective means on the other hand. [2.5.61 of IEC 947-1] [IEV 604-03-08 modified]

2.9.15 *Homogeneous (uniform) field*

An electric field which has an essentially constant voltage gradient between electrodes, such as that between two spheres where the radius of each sphere is greater than the distance between them. [2.5.62 of IEC 947-1]

2.9.16 *Inhomogeneous (non-uniform) field*

An electric field which has not an essentially constant voltage gradient between electrodes. [2.5.63 of IEC 947-1]

2.9.17 *Tracking*

The progressive formation of conducting paths which are produced on the surface of a solid insulating material, due to the combined effects of electric stress and electrolytic contamination on this surface. [2.5.64 of IEC 947-1]

2.9.18 *Comparative tracking index (CTI)*

The numerical value of the maximum voltage in volts at which a material withstands 50 drops of a defined test liquid without tracking.

NOTE - The value of each test voltage and the CTI should be divisible by 25. [2.5.65 of IEC 947-1]

2.10 *Short-circuit currents*

2.10.1 *Short-circuit current (I_s) (of a circuit of an ASSEMBLY)*

An over-current resulting from a short-circuit due to a fault or an incorrect connection in an electric circuit. [2.1.6 of IEC 947-1] [IEV 441-11-07 modified]

2.10.2 *Prospective short-circuit current (I_{cp}) (of a circuit of an ASSEMBLY)*

A current which flows when the supply conductors to the circuit are short-circuited by a conductor of negligible impedance located as near as possible to the supply terminal of the ASSEMBLY.

2.10.3 *Cut-off current; Let-through current*

The maximum instantaneous value of current attained during the breaking operation of a switching device or a fuse. [IEV 441-17-12]

NOTE - This concept is of particular importance when the switching device or the fuse operates in such a manner that the prospective peak current of the circuit is not reached.

3 Classification des ENSEMBLES

Les ENSEMBLES sont classés selon:

- la présentation extérieure (voir 2.3);
- l'emplacement d'installation (voir 2.5.1 et 2.5.2);
- les conditions d'installation relatives à l'aptitude au déplacement (voir 2.5.3 et 2.5.4);
- le degré de protection (voir 7.2.1);
- la nature de l'enveloppe;
- la méthode de montage, par exemple partie fixe ou mobile (voir 7.6.3 et 7.6.4);
- les mesures pour la protection des personnes (voir 7.4).

4 Caractéristiques électriques des ENSEMBLES

Un ENSEMBLE est défini par les caractéristiques électriques suivantes:

4.1 Tensions assignées

Un ENSEMBLE est défini par les tensions assignées suivantes de ses différents circuits:

4.1.1 Tension assignée d'emploi (d'un circuit d'un ENSEMBLE)

Une tension assignée d'emploi (U_e) d'un circuit d'un ENSEMBLE est la valeur de tension qui, combinée avec le courant assigné de ce circuit, détermine son utilisation.

Pour les circuits polyphasés, c'est la tension entre phases.

NOTE - Les valeurs normales des tensions assignées des circuits de commande sont spécifiées dans les normes relatives aux appareils incorporés.

Le constructeur de l'ENSEMBLE doit indiquer les limites de tension nécessaire au fonctionnement correct des circuits principaux et auxiliaires. De toute façon, ces limites doivent être telles que la tension aux bornes du circuit de commande des éléments constitutifs incorporés reste, dans les conditions normales de charge, dans les limites spécifiées par les normes correspondantes de la CEI.

4.1.2 Tension assignée d'isolement (U_i) (d'un circuit d'un ENSEMBLE)

La tension assignée d'isolement (U_i) d'un circuit d'un ENSEMBLE est la valeur de tension à laquelle on se réfère pour les essais diélectriques et pour les lignes de fuite.

La tension assignée d'emploi maximale de n'importe quel circuit de l'ENSEMBLE ne doit pas dépasser sa tension assignée d'isolement. Il est admis que la tension d'emploi de n'importe quel circuit d'un ENSEMBLE ne dépasse pas, même temporairement, 110 % de sa tension assignée d'isolement.

NOTE - Pour les circuits monophasés provenant des systèmes IT (voir la CEI 364-3), la tension d'isolement sera au moins égale à la tension entre les phases de l'alimentation.

4.1.3 Tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp}) (d'un circuit d'un ENSEMBLE)

Valeur de crête d'une tension de choc de forme et de polarité prescrites que le circuit d'un ENSEMBLE est capable de supporter sans défaillance dans les conditions spécifiées d'essai et à laquelle les valeurs des distances d'isolement se réfèrent.

3 Classification of ASSEMBLIES

ASSEMBLIES are classified according to:

- the external design (see 2.3);
- the place of installation (see 2.5.1 and 2.5.2);
- the conditions of installation with respect to mobility (see 2.5.3 and 2.5.4);
- the degree of protection (see 7.2.1);
- the type of enclosure;
- 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).

4 Electrical characteristics of ASSEMBLIES

An ASSEMBLY is defined by the following electrical characteristics.

4.1 Rated voltages

An ASSEMBLY is defined by the following rated voltages of its various circuits:

4.1.1 Rated operational voltage (of a circuit of an ASSEMBLY)

A rated operational voltage (U_o) of a circuit of an ASSEMBLY is the value of voltage which, combined with the rated current of this circuit, determines its application.

For polyphase circuits, it is stated as the voltage between phases.

NOTE - Standard values of rated control circuit voltages are found in the relevant standards for the incorporated devices.

The manufacturer of the ASSEMBLY shall state the limits of voltage necessary for correct functioning of the main and auxiliary circuits. In any case, these limits must be such that the voltage at the control circuit terminals of incorporated components is maintained under normal load conditions, within the limits specified in the relevant IEC standards.

4.1.2 Rated insulation voltage (U_i) (of a circuit of an ASSEMBLY)

The rated insulation voltage (U_i) of a circuit of an ASSEMBLY is the voltage value to which dielectric test voltages and creepage distances are referred.

The maximum rated operational voltage of any circuit of the ASSEMBLY shall not exceed its rated insulation voltage. It is assumed that the operational voltage of any circuit of an ASSEMBLY will not, even temporarily, exceed 110 % of its rated insulation voltage.

NOTE - For single-phase circuits derived from IT systems (see IEC 364-3), the rated insulation voltage should be at least equal to the voltage between phases of the supply.

4.1.3 Rated impulse withstand voltage (U_{imp}) (of a circuit of an ASSEMBLY)

The peak value of an impulse voltage of prescribed form and polarity which the circuit of an ASSEMBLY is capable of withstanding without failure under specified conditions of test and to which the values of the clearances are referred.

La tension assignée de tenue aux chocs d'un circuit d'un ENSEMBLE doit être égale ou supérieure aux valeurs données pour les surtensions transitoires se produisant dans le système dans lequel l'ENSEMBLE est inséré.

NOTE - Les valeurs préférentielles de tension de choc assignée sont celles données dans le tableau 13 (page 152).

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

Le courant assigné d'un circuit d'un ENSEMBLE est fixé par le constructeur en fonction des valeurs assignées des constituants de l'équipement électrique à l'intérieur de l'ENSEMBLE, de leur disposition et de leur utilisation. Ce courant doit être supporté sans que l'échauffement de ses diverses parties dépasse les limites spécifiées en 7.3 (tableau 3), quand l'essai est effectué conformément au 8.2.1.

NOTE - Etant donné la complexité des facteurs qui déterminent les courants assignés, aucune valeur normalisée ne peut être donnée.

4.3 Courant assigné de courte durée admissible (I_{cw}) (d'un circuit d'un ENSEMBLE)

Le courant assigné de courte durée admissible d'un circuit d'un ENSEMBLE est la valeur efficace du courant de courte durée assigné à ce circuit par le constructeur, que le circuit peut supporter sans dommage dans les conditions d'essai spécifiées en 8.2.3. Sauf indication contraire du constructeur, cette durée est 1 s. [VEI 441-17-17 modifié]

En courant alternatif, la valeur du courant est la valeur efficace de la composante alternative, et il est supposé que la valeur de crête la plus élevée susceptible de se produire ne dépasse pas n fois cette valeur efficace, le facteur n étant donné en 7.5.3.

NOTES

- 1 Si le temps est inférieur à 1 s, il convient d'indiquer le courant assigné de courte durée admissible ainsi que le temps, par exemple sous la forme 20 kA, 0,2 s.
- 2 Le courant assigné de courte durée admissible peut être soit un courant présumé lorsque les essais sont effectués à la tension assignée d'emploi, soit un courant réel lorsque les essais sont effectués à une tension inférieure. Cette caractéristique assignée est identique au courant assigné présumé défini dans l'édition précédente de cette norme si l'essai est effectué à la tension assignée d'emploi maximale.

4.4 Courant assigné de crête admissible (I_{pk}) (d'un circuit d'un ENSEMBLE)

Le courant assigné de crête admissible d'un circuit d'un ENSEMBLE est la valeur du courant de crête assigné à ce circuit par le constructeur, que ce circuit peut supporter de façon satisfaisante dans les conditions d'essai spécifiées en 8.2.3 (voir aussi 7.5.3). [VEI 441-17-18 modifié]

4.5 Courant assigné de court-circuit conditionnel (I_{cc}) (d'un circuit d'un ENSEMBLE)

Le courant assigné de court-circuit conditionnel d'un circuit d'un ENSEMBLE est la valeur du courant présumé de court-circuit fixé par le constructeur, que ce circuit, protégé par un appareil de protection contre les courts-circuits, peut supporter de façon satisfaisante pendant le temps de fonctionnement de cet appareil dans les conditions d'essai spécifiées en 8.2.3 (voir aussi 7.5.2).

La spécification détaillée du dispositif de protection contre les courts-circuits doit être établie par le constructeur.

The rated impulse withstand voltage of a circuit of an ASSEMBLY shall be equal to or higher than the values stated for the transient overvoltages occurring in the system in which the ASSEMBLY is inserted.

NOTE - Preferred values of rated impulse withstand voltage are those given in table 13 (page 153).

4.2 Rated current (of a circuit of an ASSEMBLY)

The rated current of a circuit of an ASSEMBLY is stated by the manufacturer, taking into consideration the ratings of the components of the electrical equipment within the ASSEMBLY, their disposition and application. This current must be carried without the temperature-rise of its several parts exceeding the limits specified in 7.3 (table 3) when verified according to 8.2.1.

NOTE - Due to the complex factors determining the rated currents, no standard values can be given.

4.3 Rated short-time withstand current (I_{cw}) (of a circuit of an ASSEMBLY)

The rated short-time withstand current of a circuit of an ASSEMBLY is the r.m.s. value of short-time current assigned to that circuit by the manufacturer, which that circuit can carry without damage under the test conditions specified in 8.2.3. Unless otherwise stated by the manufacturer, the time is 1 s. [IEV 441-17-17 modified]

For a.c. the value of the current is the r.m.s. value of the a.c. component and it is assumed that the highest peak value likely to occur does not exceed n times this r.m.s. value, the factor n being given in 7.5.3.

NOTES

- 1 If the time is shorter than 1 s, both the rated short-time withstand current and the time should be stated, for example 20 kA, 0,2 s.
- 2 The rated short-time withstand current can be either a prospective current when the tests are conducted at the rated operational voltage or an actual current when the tests are conducted at a lower voltage. This rating is identical to the rated prospective short-circuit current defined in the previous edition of this standard if the test is conducted at the rated maximum operational voltage.

4.4 Rated peak withstand current (I_{pk}) (of a circuit of an ASSEMBLY)

The rated peak withstand current of a circuit of an ASSEMBLY is the value of peak current, assigned to that circuit by the manufacturer, which that circuit can withstand satisfactorily under the test conditions specified in 8.2.3 (see also 7.5.3). [IEV 441-17-18 modified]

4.5 Rated conditional short-circuit current (I_{cc}) (of a circuit of an ASSEMBLY)

The rated conditional short-circuit current of a circuit of an ASSEMBLY is the value of prospective short-circuit current, stated by the manufacturer, which that circuit, protected by a short-circuit protective device specified by the manufacturer, can withstand satisfactorily for the operating time of the device under the test conditions specified in 8.2.3 (see also 7.5.2).

The details of the specified short-circuit protective device shall be stated by the manufacturer.

NOTES

- 1 En courant alternatif, le courant assigné de court-circuit conditionnel est la valeur efficace de la composante alternative du courant.
- 2 L'appareil de protection contre les courts-circuits peut soit former une partie intégrante de l'ENSEMBLE, soit être une unité séparée.

4.6 Courant assigné de court-circuit limité par fusible (I_{cf}) (d'un circuit d'un ENSEMBLE)

Le courant assigné de court-circuit limité par fusible d'un circuit d'un ENSEMBLE est le courant de court-circuit assigné de court-circuit conditionnel lorsque le dispositif de protection contre les courts-circuits est un fusible conforme à la CEI 269. [VEI 441-17-21 modifié]

4.7 Facteur assigné de diversité

Le facteur assigné de diversité d'un ENSEMBLE ou d'une partie d'un ENSEMBLE ayant plusieurs circuits principaux (par exemple une colonne ou un élément de colonne) et le rapport de la somme maximale, à n'importe quel instant, des courants présumés dans tous les circuits principaux considérés, à la somme des courants assignés de tous les circuits principaux de l'ENSEMBLE ou de la partie choisie de l'ENSEMBLE.

Quand le constructeur définit un facteur assigné de diversité, ce facteur doit être utilisé pour l'essai d'échauffement conformément à 8.2.1.

NOTE - En l'absence d'informations concernant les courants réels, les valeurs conventionnelles suivantes peuvent être utilisées:

Tableau 1

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

4.8 Fréquence assignée

La fréquence assignée d'un ENSEMBLE est la valeur de fréquence qui sert à le désigner et à laquelle se rapportent les conditions de fonctionnement.

Si les circuits d'un ENSEMBLE sont prévus pour des valeurs de fréquence différentes, la fréquence assignée de chaque circuit doit être précisée.

NOTE - La fréquence est en principe comprise dans les limites spécifiées par les normes correspondantes de la CEI relatives aux éléments constitutifs incorporés. Sauf indication contraire du constructeur de l'ENSEMBLE, on admet que les limites sont égales à 98 % et 102 % de la fréquence assignée.

NOTES

- 1 For a.c., the rated conditional short-circuit current is expressed by the r.m.s. value of the a.c. component.
- 2 The short-circuit protective device may either form an integral part of the ASSEMBLY or be a separate unit.

4.6 Rated fused short-circuit current (I_{ct}) (of a circuit of an ASSEMBLY)

The rated fused short-circuit current of a circuit of an ASSEMBLY is the rated conditional short-circuit current when the short-circuit protective device is a fuse according to IEC 269. [IEV 441-17-21 modified]

4.7 Rated diversity factor

The rated diversity factor of an ASSEMBLY or a part of an ASSEMBLY having several main circuits (e.g. a section or sub-section) is the ratio of the maximum sum, at any one time, of the assumed currents of all the main circuits involved, to the sum of the rated currents of all the main circuits of the ASSEMBLY or the selected part of the ASSEMBLY.

When the manufacturer states a rated diversity factor, this factor shall be used for the temperature-rise test in accordance with 8.2.1.

NOTE - In the absence of information concerning the actual currents, the following conventional values may be used:

Table 1

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

4.8 Rated frequency

The rated frequency of an ASSEMBLY is the value of frequency which designates it and to which the operating conditions are referred.

If the circuits of an ASSEMBLY are designed for different values of frequency, the rated frequency of each circuit shall be given.

NOTE - The frequency should be within the limits specified in the relevant IEC standards for the incorporated components. Unless otherwise stated by the manufacturer of the ASSEMBLY, the limits are assumed to be 98 % and 102 % of the rated frequency.

5 Renseignements à donner sur l'ENSEMBLE

Les renseignements qui suivent doivent être donnés par le constructeur:

5.1 Plaques signalétiques

Tout ENSEMBLE 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 lorsque l'ENSEMBLE est installé.

Les renseignements spécifiés aux points a) et b) doivent se trouver sur la plaque signalétique.

Les renseignements énumérés aux points c) à q) doivent se trouver, le cas échéant, soit sur les plaques signalétiques, soit dans la documentation technique du constructeur.

a) le nom du constructeur ou sa marque de fabrique;

NOTE - Le constructeur est considéré comme étant l'organisation prenant la responsabilité de l'ENSEMBLE terminé.

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) la CEI 439-1;

d) la nature du courant (et la fréquence en cas de courant alternatif);

e) les tensions assignées d'emploi (voir 4.1.1);

f) les tensions assignées d'isolement (voir 4.1.2);

- la tension assignée de tenue aux chocs, quand elle est annoncée par le constructeur (voir 4.1.3);

g) les tensions assignées des circuits auxiliaires (s'il y a lieu);

h) les limites de fonctionnement (voir article 4);

i) le courant assigné de chaque circuit (s'il y a lieu; voir 4.2);

k) la tenue aux courts-circuits (voir 7.5.2);

l) le degré de protection (voir 7.2.1);

m) les mesures de protection des personnes (voir 7.4);

n) les conditions d'emploi pour l'intérieur, pour l'extérieur ou pour un usage spécial, si elles diffèrent des conditions usuelles d'emploi figurant en 6.1;

- le degré de pollution, quand il est annoncé par le constructeur (voir 6.1.2.3);

o) les types de régime du neutre pour lesquels l'ENSEMBLE est prévu;

p) les dimensions (voir figures C.3 et C.4 de l'annexe C) de préférence annoncées dans l'ordre: hauteur, largeur (ou longueur), profondeur (non applicable aux EDS);

q) la masse (non applicable aux EDS).

5.2 Repérage

A l'intérieur de l'ENSEMBLE, il doit être possible d'identifier les circuits individuels et leurs dispositifs de protection.

5 Information to be given regarding the ASSEMBLY

The following information shall be given by the manufacturer:

5.1 Nameplates

Each ASSEMBLY 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 specified under Items a) and b) shall be given on the nameplate.

Information from items c) to q), where applicable, shall be given either on the nameplates or in the technical documentation of the manufacturer.

a) The manufacturer's name or trade mark;

NOTE - The manufacturer is deemed to be the organization 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 439-1;

d) type of current (and frequency in the case of a.c.);

e) rated operational voltages (see 4.1.1);

f) rated insulation voltages (see 4.1.2);

- rated impulse withstand voltage, when declared by the manufacturer (see 4.1.3);

g) rated voltages of auxiliary circuits (if applicable);

h) limits of operation (see clause 4);

j) rated current of each circuit (if applicable; see 4.2);

k) short-circuit withstand strength (see 7.5.2);

l) degree of protection (see 7.2.1);

m) measures for protection of persons (see 7.4);

n) service conditions for indoor use, outdoor use or special use, if different from the usual service conditions as given in 6.1;

- pollution degree, when declared by the manufacturer (see 6.1.2.3);

o) types of system earthing for which the ASSEMBLY is designed;

p) dimensions (see figures C.3 and C.4 of annex C) (not applicable for PTTA) given preferably in the order of height, width (or length), depth;

q) weight (not applicable for PTTA).

5.2 Markings

Inside the ASSEMBLY, it shall be possible to identify individual circuits and their protective devices.

Lorsque les appareils équipant l'ENSEMBLE sont munis de repères, les repères utilisés doivent être identiques à ceux qui se trouvent sur les schémas de câblage qui peuvent être fournis en même temps que l'ENSEMBLE et doivent être conformes à la CEI 750.

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

Le constructeur doit spécifier dans ses documents ou catalogues les conditions éventuelles d'installation, de fonctionnement et de maintenance de l'ENSEMBLE et du matériel qu'il contient.

En cas de nécessité, les instructions pour le transport, l'installation et le fonctionnement de l'ENSEMBLE doivent indiquer les mesures qui sont d'une importance particulière pour l'installation correcte, la mise en route et le fonctionnement convenables de l'ENSEMBLE.

Lorsque c'est nécessaire, les documents mentionnés ci-dessus doivent indiquer la nature de la maintenance et sa périodicité recommandée.

Si le câblage n'apparaît pas nettement du fait de la disposition matérielle des appareils installés, il convient de fournir les renseignements appropriés, par exemple, schémas ou tableaux de circuits.

6 Conditions d'emploi

6.1 *Conditions normales d'emploi*

Les ENSEMBLES conformes à la présente norme sont prévus pour être utilisés dans les conditions d'emploi suivantes:

NOTE - Si on utilise des constituants, par exemple des relais, des matériels électroniques, qui ne sont pas prévus pour ces conditions, il convient de prendre des mesures appropriées pour assurer un fonctionnement convenable (voir 7.6.2.4, deuxième alinéa).

6.1.1 *Température de l'air ambiant*

6.1.1.1 *Température de l'air ambiant pour les installations à l'intérieur*

La température de l'air ambiant ne dépasse pas +40 °C et la température moyenne pendant une période de 24 h ne dépasse pas +35 °C.

La limite inférieure de la température de l'air ambiant est –5 °C.

6.1.1.2 *Température de l'air ambiant pour les installations à l'extérieur*

La température de l'air ambiant ne dépasse pas +40 °C et la température moyenne pendant une période de 24 h ne dépasse pas +35 °C.

La limite inférieure de la température de l'air ambiant est:

–25 °C dans un climat tempéré, et

–50 °C dans un climat arctique.

NOTE - L'emploi d'ENSEMBLES dans un climat arctique peut nécessiter un accord spécial entre le constructeur et l'utilisateur.

Where items of equipment of the ASSEMBLY are designated, the designations used shall be identical with those in the wiring diagrams which may be supplied together with the ASSEMBLY and shall be in accordance with IEC 750.

5.3 *Instructions for installation, operation and maintenance*

The manufacturer shall specify in his documents or catalogues the conditions, if any, for the installation, operation and maintenance of the ASSEMBLY and the equipment contained therein.

If necessary, the instructions for the transport, installation and operation of the ASSEMBLY shall indicate the measures that are of particular importance for the proper and correct installation, commissioning and operation of the ASSEMBLY.

Where necessary, the above-mentioned documents shall indicate the recommended extent and frequency of maintenance.

If the circuitry is not obvious from the physical arrangement of the apparatus installed, suitable information shall be supplied, for example wiring diagrams or tables.

6 **Service conditions**

6.1 *Normal service conditions*

ASSEMBLIES conforming to this standard are intended for use under the following service conditions.

NOTE - If components, for example relays, electronic equipment, are used which are not designed for these conditions, appropriate steps should be taken to ensure proper operation (see 7.6.2.4, second paragraph).

6.1.1 *Ambient air temperature*

6.1.1.1 *Ambient air temperature for indoor installations*

The ambient air temperature 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 –5 °C.

6.1.1.2 *Ambient air temperature for outdoor installations*

The ambient air temperature 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 in a temperate climate, and
- 50 °C in an arctic climate.

NOTE - The use of ASSEMBLIES in an arctic climate may require a special agreement between manufacturer and user.

6.1.2 Conditions atmosphériques

6.1.2.1 Conditions atmosphériques pour les installations à l'intérieur

L'air est propre et son humidité relative ne dépasse pas 50 % à une température maximale de +40 °C. Des degrés d'humidité relative plus élevés peuvent être admis à des températures plus basses, par exemple 90 % à +20 °C. Il convient de tenir compte d'une condensation modérée qui peut se produire occasionnellement en raison des variations de température.

6.1.2.2 Conditions atmosphériques pour les installations à l'extérieur

L'humidité relative peut temporairement atteindre 100 % à une température maximale de +25 %.

6.1.2.3 Degré de pollution

Le degré de pollution (voir 2.11.10) se rapporte aux conditions d'environnement pour lesquelles est prévu l'ENSEMBLE.

Pour les appareils de connexion et les constituents à l'intérieur d'une enveloppe, le degré de pollution des conditions d'environnement à l'intérieur de l'enveloppe est applicable.

Pour évaluer les distances d'isolement et les lignes de fuite, on distingue les quatre degrés suivants de pollution au niveau du micro-environnement (les distances d'isolement et les lignes de fuite sont données aux tableaux 14 et 16 en fonction des différents degrés de pollution):

Degré de pollution 1:

Il n'existe pas de pollution ou seulement une pollution sèche non conductrice.

Degré de pollution 2:

Présence normale d'une seule pollution non conductrice. On peut cependant, occasionnellement, s'attendre à une conductivité temporaire provoquée par la condensation.

Degré de pollution 3:

Présence d'une pollution conductrice ou d'une pollution sèche non conductrice qui devient conductrice par suite de condensation.

Degré de pollution 4:

La pollution provoque une conductivité persistante, pollution causée, par exemple, par de la poussière conductrice ou par de la neige ou de la pluie.

Degré de pollution normal pour les applications industrielles:

Sauf prescription contraire, les ENSEMBLES pour les applications industrielles sont, en général, destinés à être utilisés dans un environnement à degré de pollution 3. Toutefois, les autres degrés de pollution peuvent s'appliquer en fonction du micro-environnement ou d'emplois particuliers.

6.1.2 Atmospheric conditions

6.1.2.1 Atmospheric conditions for indoor installations

The air is clean and its relative humidity does not exceed 50 % at a maximum temperature of +40 °C. Higher relative humidities may be permitted at lower temperatures, for example 90 % at +20 °C. Care should be taken of moderate condensation which may occasionally occur due to variations in temperature.

6.1.2.2 Atmospheric conditions for outdoor installations

The relative humidity may temporarily be as high as 100 % at a maximum temperature of +25 °C.

6.1.2.3 Pollution degree

The pollution degree (see 2.9.10) refers to the environmental conditions for which the ASSEMBLY is intended.

For switching devices and components inside an enclosure, the pollution degree of the environmental conditions in the enclosure is applicable.

For the purpose of evaluating clearances and creepage distances, the following four degrees of pollution in the micro-environment are established (clearances and creepage distances according to the different pollution degrees are given in tables 14 and 16):

Pollution degree 1:

No pollution or only dry, non-conductive pollution occurs.

Pollution degree 2:

Normally, only non-conductive pollution occurs. Occasionally, however, a temporary conductivity caused by condensation may be expected.

Pollution degree 3:

Conductive pollution occurs, or dry, non-conductive pollution occurs which becomes conductive due to condensation.

Pollution degree 4:

The pollution generates persistent conductivity caused, for instance, by conductive dust or by rain or snow.

Standard pollution degree of industrial applications:

Unless otherwise stated, ASSEMBLIES for industrial applications are generally for use in a pollution degree 3 environment. However, other pollution degrees may be considered to apply, depending upon particular applications or the micro-environment.

NOTE - Le degré de pollution du micro-environnement d'un matériel peut être influencé par l'installation de celui-ci dans une enveloppe.

6.1.3 *Altitude*

L'altitude du lieu de l'installation ne dépasse pas 2 000 m (6 600 pieds).

NOTE - Pour les matériels électroniques destinés à être utilisés à des altitudes au-dessus de 1 000 m, il peut être nécessaire de tenir compte de la diminution de la rigidité et du pouvoir de refroidissement de l'air. Les matériels électroniques destinés à fonctionner dans ces conditions sont, en principe, conçus ou utilisés conformément à un accord entre le constructeur et l'utilisateur.

6.2 *Conditions spéciales d'emploi*

Lorsqu'il existe l'une des conditions spéciales d'emploi suivantes, il faut observer les règles particulières applicables ou prévoir une convention particulière entre l'utilisateur et le constructeur. L'utilisateur doit informer le constructeur s'il existe de telles conditions exceptionnelles d'emploi.

Les conditions spéciales d'emploi sont par exemple:

6.2.1 Valeurs de température, d'humidité relative et/ou d'altitude différentes de celles qui sont spécifiées en 6.1.

6.2.2 Utilisations dans lesquelles les variations de température et/ou de pression de l'air se produisent si rapidement qu'une condensation exceptionnelle est susceptible de se produire à l'intérieur de l'ENSEMBLE.

6.2.3 Pollution importante de l'air par des poussières, fumées, particules corrosives ou radioactives, vapeurs ou sels.

6.2.4 Exposition à des champs électriques ou magnétiques de forte valeur.

6.2.5 Exposition à des températures extrêmes, par exemple aux radiations solaires, aux rayonnements provenant de fours.

6.2.6 Attaque par des champignons ou des petits animaux.

6.2.7 Installation dans des emplacements exposés à l'incendie ou aux explosions.

6.2.8 Exposition à des vibrations et à des chocs importants.

6.2.9 Installation dans des conditions telles que l'aptitude à supporter le courant ou le pouvoir de coupure soient affectés, par exemple matériels incorporés à des machines ou encastrés dans un mur.

6.2.10 Recherche de solutions appropriées sur les perturbations électriques et rayonnées.

6.3 *Conditions pendant le transfert, le stockage et le montage sur place*

6.3.1 Un accord spécial doit être conclu entre l'utilisateur et le constructeur si les conditions pendant le transport, le stockage et le montage sur place, par exemple les conditions de température et d'humidité, diffèrent de celles qui sont définies en 6.1.

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

6.1.3 *Altitude*

The altitude of the site of installation does not exceed 2 000 m (6 600 ft).

NOTE - For electronic equipment to be used at altitudes above 1 000 m it may be necessary to take into account the reduction of the dielectric strength and of the cooling effect of the air. Electronic equipment intended to operate in these conditions should be designed or used in accordance with an agreement between manufacturer and user.

6.2 *Special service conditions*

Where any of the following special service conditions exist, the applicable particular requirements shall be complied with or special agreements shall be made between user and manufacturer. The user shall inform the manufacturer if such exceptional service conditions exist.

Special service conditions are for example:

6.2.1 Values of temperature, relative humidity and/or altitude differing from those specified in 6.1.

6.2.2 Applications where variations in temperature and/or air pressure take place at such a speed that exceptional condensation is liable to occur inside the ASSEMBLY.

6.2.3 Heavy pollution of the air by dust, smoke, corrosive or radioactive particles, vapours or salt.

6.2.4 Exposure to strong electric or magnetic fields.

6.2.5 Exposure to extreme temperatures, for example radiation from sun or furnaces.

6.2.6 Attack by fungus or small creatures.

6.2.7 Installation in locations where fire or explosion hazards exist.

6.2.8 Exposure to heavy vibration and shocks.

6.2.9 Installation in such a manner that the current-carrying capacity or breaking capacity is affected, for example equipment built into machines or recessed into walls.

6.2.10 Consideration of appropriate remedies against electrical and radiated interferences.

6.3 *Conditions during transport, storage and erection*

6.3.1 A special agreement shall be made between user and manufacturer if the conditions during transport, storage and erection, for example, temperature and humidity conditions, differ from those defined in 6.1.

Sauf spécification contraire, la gamme de températures suivante s'applique: pendant le transport et le stockage entre $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ et pour de courtes périodes, n'excédant pas 24 h, jusqu'à $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Les matériels soumis à ces températures extrêmes hors fonctionnement ne doivent subir aucun dommage irréversible et doivent ensuite fonctionner normalement dans les conditions prévues.

7 Dispositions constructives

7.1 Caractéristiques mécaniques

7.1.1 Généralités

Les ENSEMBLES ne doivent être construits qu'avec des matériaux capables de supporter les contraintes mécaniques, électriques et thermiques aussi bien que les effets de l'humidité qui sont susceptibles d'être rencontrés en service normal.

La protection contre la corrosion doit être assurée par l'utilisation de matériaux convénables ou par l'application de couches de protection équivalentes sur la surface exposée, en tenant compte des conditions prévues de service et d'entretien.

Toutes les enveloppes ou cloisons doivent avoir une résistance mécanique suffisante pour supporter les contraintes auxquelles elles peuvent être soumises en service normal.

Les appareils et les circuits de l'ENSEMBLE doivent être disposés de manière à faciliter leur fonctionnement et leur maintenance et en même temps à assurer le degré nécessaire de sécurité.

Pour les pièces d'un ENSEMBLE qui sont en matériaux isolants, la tenue à la chaleur, au feu et au cheminement (le cas échéant) doit être vérifiée selon 8.2.8. La vérification n'est pas nécessaire pour les pièces qui ont été essayées selon leurs propres spécifications.

7.1.2 Distances d'isolement, lignes de fuite et distances de sectionnement

7.1.2.1 Distances d'isolement et lignes de fuite

Les appareils faisant partie de l'ENSEMBLE doivent avoir des distances conformes à celles qui sont spécifiées dans les prescriptions le concernant et ces distances doivent être maintenues dans les conditions normales d'emploi.

Quand on dispose les appareils à l'intérieur de l'ENSEMBLE, il faut respecter les lignes de fuite, les distances d'isolement ou les tensions de tenue aux chocs, spécifiées pour ces appareils en tenant compte des conditions d'emploi correspondantes.

Pour les conducteurs actifs nus et les raccordements (par exemple jeux de barres, connexions entre appareils, cosses de câbles), les distances d'isolement et les lignes de fuite / la tension de tenue aux chocs doivent au moins répondre aux mêmes règles que celles qui sont spécifiées pour les appareils auxquels ils sont directement associés.

En outre, des conditions anormales telles qu'un court-circuit ne doivent pas réduire d'une manière permanente les distances d'isolement ou la rigidité diélectrique entre les jeux de