

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60439-1**

Quatrième édition  
Fourth edition  
1999-09

---

---

**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 60439-1:1999

## Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

## Publications consolidées

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

## 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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI\***
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement  
(Catalogue en ligne)\*
- **Bulletin de la CEI**  
Disponible à la fois au «site web» de la CEI\* et comme périodique imprimé

## Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*.

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

\* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

## Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

## Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

## 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 in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site\***
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates  
(On-line catalogue)\*
- **IEC Bulletin**  
Available both at the IEC web site\* and as a printed periodical

## Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

\* See web site address on title page.

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60439-1**

Quatrième édition  
Fourth edition  
1999-09

---

---

**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**

© IEC 1999 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 photo-copie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland  
e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



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

## SOMMAIRE

|                                                                                                     | Pages |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| AVANT-PROPOS .....                                                                                  | 8     |
| Articles                                                                                            |       |
| 1 Généralités .....                                                                                 | 12    |
| 1.1 Domaine d'application et objet .....                                                            | 12    |
| 1.2 Références normatives .....                                                                     | 12    |
| 2 Définitions.....                                                                                  | 18    |
| 2.1 Généralités .....                                                                               | 18    |
| 2.2 Unités de construction des ENSEMBLES.....                                                       | 22    |
| 2.3 Présentation extérieure des ENSEMBLES .....                                                     | 24    |
| 2.4 Eléments de construction des ENSEMBLES .....                                                    | 26    |
| 2.5 Conditions d'installation des ENSEMBLES.....                                                    | 30    |
| 2.6 Mesures de protection relatives aux chocs électriques.....                                      | 30    |
| 2.7 Passages à l'intérieur d'un ENSEMBLE .....                                                      | 32    |
| 2.8 Fonctions électroniques .....                                                                   | 32    |
| 2.9 Coordination de l'isolement.....                                                                | 34    |
| 2.10 Courants de court-circuit .....                                                                | 38    |
| 3 Classification des ENSEMBLES.....                                                                 | 38    |
| 4 Caractéristiques électriques des ENSEMBLES .....                                                  | 40    |
| 4.1 Tensions assignées.....                                                                         | 40    |
| 4.2 Courant assigné ( $I_n$ ) (d'un circuit d'un ENSEMBLE) .....                                    | 40    |
| 4.3 Courant assigné de courte durée ( $I_{cw}$ ) (d'un circuit d'un ENSEMBLE) .....                 | 42    |
| 4.4 Courant assigné de crête admissible ( $I_{pk}$ ) (d'un circuit d'un ENSEMBLE) .....             | 42    |
| 4.5 Courant assigné de court-circuit conditionnel ( $I_{cc}$ ) (d'un circuit d'un ENSEMBLE) ....    | 42    |
| 4.6 Courant assigné de court-circuit limité par fusible ( $I_{cf}$ ) (d'un circuit d'un ENSEMBLE)42 |       |
| 4.7 Facteur de diversité assigné .....                                                              | 42    |
| 4.8 Fréquence assignée .....                                                                        | 44    |
| 5 Renseignements à donner sur l'ENSEMBLE .....                                                      | 44    |
| 5.1 Plaques signalétiques .....                                                                     | 44    |
| 5.2 Repérage.....                                                                                   | 46    |
| 5.3 Instructions pour l'installation, le fonctionnement et la maintenance.....                      | 46    |
| 6 Conditions d'emploi.....                                                                          | 46    |
| 6.1 Conditions normales d'emploi .....                                                              | 46    |
| 6.2 Conditions spéciales d'emploi .....                                                             | 50    |
| 6.3 Conditions pendant le transfert, le stockage et le montage sur place .....                      | 52    |

## CONTENTS

|                                                                                              | Page |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| FOREWORD .....                                                                               | 9    |
| Clause                                                                                       |      |
| 1 General.....                                                                               | 13   |
| 1.1 Scope and object .....                                                                   | 13   |
| 1.2 Normative references.....                                                                | 13   |
| 2 Definitions.....                                                                           | 19   |
| 2.1 General.....                                                                             | 19   |
| 2.2 Constructional units of ASSEMBLIES.....                                                  | 23   |
| 2.3 External design of ASSEMBLIES .....                                                      | 25   |
| 2.4 Structural parts of ASSEMBLIES.....                                                      | 27   |
| 2.5 Conditions of installation of ASSEMBLIES .....                                           | 31   |
| 2.6 Protective measures with regard to electric shock.....                                   | 31   |
| 2.7 Gangways within ASSEMBLIES .....                                                         | 33   |
| 2.8 Electronic functions .....                                                               | 33   |
| 2.9 Insulation co-ordination.....                                                            | 35   |
| 2.10 Short-circuit currents .....                                                            | 39   |
| 3 Classification of ASSEMBLIES.....                                                          | 39   |
| 4 Electrical characteristics of ASSEMBLIES.....                                              | 41   |
| 4.1 Rated voltages.....                                                                      | 41   |
| 4.2 Rated current ( $I_n$ ) (of a circuit of an ASSEMBLY).....                               | 41   |
| 4.3 Rated short-time current ( $I_{cw}$ ) (of a circuit of an ASSEMBLY) .....                | 43   |
| 4.4 Rated peak withstand current ( $I_{pk}$ ) (of a circuit of an ASSEMBLY) .....            | 43   |
| 4.5 Rated conditional short-circuit current ( $I_{cc}$ ) (of a circuit of an ASSEMBLY) ..... | 43   |
| 4.6 Rated fused short-circuit current ( $I_{cf}$ ) (of a circuit of an ASSEMBLY) .....       | 43   |
| 4.7 Rated diversity factor .....                                                             | 43   |
| 4.8 Rated frequency .....                                                                    | 45   |
| 5 Information to be given regarding the ASSEMBLY .....                                       | 45   |
| 5.1 Nameplates .....                                                                         | 45   |
| 5.2 Markings.....                                                                            | 47   |
| 5.3 Instructions for installation, operation and maintenance .....                           | 47   |
| 6 Service conditions.....                                                                    | 47   |
| 6.1 Normal service conditions .....                                                          | 47   |
| 6.2 Special service conditions.....                                                          | 51   |
| 6.3 Conditions during transport, storage and erection .....                                  | 53   |

| Articles                                                                                                                                                                    | Pages |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 7 Dispositions constructives.....                                                                                                                                           | 52    |
| 7.1 Caractéristiques mécaniques .....                                                                                                                                       | 52    |
| 7.2 Enveloppe et degré de protection.....                                                                                                                                   | 60    |
| 7.3 Echauffement.....                                                                                                                                                       | 62    |
| 7.4 Protection contre les chocs électriques .....                                                                                                                           | 64    |
| 7.5 Protection contre les courts-circuits et tenue aux courts-circuits .....                                                                                                | 80    |
| 7.6 Appareils de connexion et constituants installés dans les ENSEMBLES .....                                                                                               | 86    |
| 7.7 Séparation à l'intérieur d'un ENSEMBLE au moyen de barrières (écrans) ou de cloisons .....                                                                              | 96    |
| 7.8 Liaisons électriques à l'intérieur d'un ENSEMBLE: barres et conducteurs isolés.....                                                                                     | 98    |
| 7.9 Prescriptions concernant les circuits d'alimentation des matériels électroniques .                                                                                      | 100   |
| 7.10 Compatibilité électromagnétique (CEM) .....                                                                                                                            | 104   |
| 7.11 Description des types de connexions électriques des unités fonctionnelles.....                                                                                         | 108   |
| 8 Prescriptions concernant les essais .....                                                                                                                                 | 108   |
| 8.1 Classification des essais.....                                                                                                                                          | 108   |
| 8.2 Essais de type .....                                                                                                                                                    | 110   |
| 8.3 Essais individuels .....                                                                                                                                                | 140   |
| Annexe A (normative) Valeurs minimales et maximales des sections des conducteurs de cuivre convenant au raccordement.....                                                   | 152   |
| Annexe B (normative) Méthode pour calculer la section des conducteurs de protection sous l'aspect des contraintes thermiques causées par les courants de courte durée ..... | 154   |
| Annexe C (informative) Exemples représentatifs d'ENSEMBLES .....                                                                                                            | 156   |
| Annexe D (informative) Dispositions de séparations intérieures.....                                                                                                         | 176   |
| Annexe E (informative) Sujets soumis à un accord entre le constructeur et l'utilisateur ....                                                                                | 182   |
| Annexe F (normative) Mesure des lignes de fuite et des distances d'isolement .....                                                                                          | 184   |
| Annexe G (normative) Correspondance entre la tension nominale du réseau d'alimentation et la tension assignée de tenue aux chocs des matériels .....                        | 194   |
| Bibliographie .....                                                                                                                                                         | 198   |
| Figure 1 Rapport $\frac{\hat{U}_i + \Delta u}{\hat{U}_i}$ en fonction du temps .....                                                                                        | 102   |
| Figure 2 Composante harmonique maximale autorisée de la tension nominale du réseau                                                                                          | 104   |
| Figure C.1 ENSEMBLE ouvert (voir 2.3.1) .....                                                                                                                               | 156   |
| Figure C.2 ENSEMBLE ouvert à protection frontale (voir 2.3.2) .....                                                                                                         | 158   |
| Figure C.3 ENSEMBLE en armoire (voir 2.3.3.1).....                                                                                                                          | 160   |
| Figure C.4 ENSEMBLE en armoires multiples (voir 2.3.3.2) .....                                                                                                              | 162   |
| Figure C.5 ENSEMBLE en pupitre (voir 2.3.3.3).....                                                                                                                          | 164   |
| Figure C.6 ENSEMBLE en coffrets multiples (voir 2.3.3.5) .....                                                                                                              | 166   |

| Clause                                                                                                                                                             | Page |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 7 Design and construction.....                                                                                                                                     | 53   |
| 7.1 Mechanical design .....                                                                                                                                        | 53   |
| 7.2 Enclosure and degree of protection.....                                                                                                                        | 61   |
| 7.3 Temperature rise .....                                                                                                                                         | 63   |
| 7.4 Protection against electric shock.....                                                                                                                         | 65   |
| 7.5 Short-circuit protection and short-circuit withstand strength .....                                                                                            | 81   |
| 7.6 Switching devices and components installed in ASSEMBLIES .....                                                                                                 | 87   |
| 7.7 Internal separation of ASSEMBLIES by barriers or partitions .....                                                                                              | 97   |
| 7.8 Electrical connections inside an ASSEMBLY: bars and insulated conductors.....                                                                                  | 99   |
| 7.9 Requirements for electronic equipment supply circuits.....                                                                                                     | 101  |
| 7.10 Electromagnetic compatibility (EMC).....                                                                                                                      | 105  |
| 7.11 Description of the types of electrical connections of functional units .....                                                                                  | 109  |
| 8 Test specifications .....                                                                                                                                        | 109  |
| 8.1 Classification of tests.....                                                                                                                                   | 109  |
| 8.2 Type tests.....                                                                                                                                                | 111  |
| 8.3 Routine tests .....                                                                                                                                            | 141  |
| Annex A (normative) Minimum and maximum cross-sections of copper conductors suitable for connection .....                                                          | 153  |
| Annex B (normative) Method of calculating the cross-sectional area of protective conductors with regard to thermal stresses due to currents of short duration..... | 155  |
| Annex C (informative) Typical examples of ASSEMBLIES.....                                                                                                          | 157  |
| Annex D (informative) Forms of internal separations.....                                                                                                           | 177  |
| Annex E (informative) Items subject to agreement between manufacturer and user .....                                                                               | 183  |
| Annex F (normative) Measurement of creepage distances and clearances .....                                                                                         | 185  |
| Annex G (normative) Correlation between the nominal voltage of the supply system and the rated impulse withstand voltage of the equipment.....                     | 195  |
| Bibliography .....                                                                                                                                                 | 199  |
| Figure 1 Ratio $\frac{\hat{U}_i + \Delta u}{\hat{U}_i}$ as a function of time .....                                                                                | 103  |
| Figure 2 Maximum permitted harmonic component of the nominal system voltage.....                                                                                   | 105  |
| Figure C.1 Open-type ASSEMBLY (see 2.3.1) .....                                                                                                                    | 157  |
| Figure C.2 Dead-front ASSEMBLY (see 2.3.2).....                                                                                                                    | 159  |
| Figure C.3 Cubicle-type ASSEMBLY (see 2.3.3.1).....                                                                                                                | 161  |
| Figure C.4 Multi-cubicle-type ASSEMBLY (see 2.3.3.2) .....                                                                                                         | 163  |
| Figure C.5 Desk-type ASSEMBLY (see 2.3.3.3).....                                                                                                                   | 165  |
| Figure C.6 Multi-box-type ASSEMBLY (see 2.3.3.5) .....                                                                                                             | 167  |

|             |                                                                                                                                                                                                                               |     |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure C.7  | Canalisation préfabriquée (voir 2.3.4) .....                                                                                                                                                                                  | 168 |
| Figure C.8  | Charpente (voir 2.4.2) .....                                                                                                                                                                                                  | 170 |
| Figure C.9  | Parties fixes (voir 2.2.5, 2.4.3, 2.4.4) .....                                                                                                                                                                                | 172 |
| Figure C.10 | Partie débrochable (voir 2.2.7) .....                                                                                                                                                                                         | 174 |
| Figure D.1  | Clé pour les symboles des figures D.2 .....                                                                                                                                                                                   | 176 |
| Figure D.2  | Dispositions 1 et 2 .....                                                                                                                                                                                                     | 178 |
| Figure D.3  | Dispositions 3 et 4 .....                                                                                                                                                                                                     | 180 |
| Figure F.1  | Mesurage des nervures .....                                                                                                                                                                                                   | 184 |
|             |                                                                                                                                                                                                                               |     |
| Tableau 1   | Valeurs du facteur de diversité assigné .....                                                                                                                                                                                 | 44  |
| Tableau 2   | Limites d'échauffement .....                                                                                                                                                                                                  | 62  |
| Tableau 3   | Section des conducteurs de protection (PE et PEN) .....                                                                                                                                                                       | 72  |
| Tableau 3A  | Section du conducteur d'équipotentialité en cuivre .....                                                                                                                                                                      | 74  |
| Tableau 4   | .....                                                                                                                                                                                                                         | 84  |
| Tableau 5   | Choix des conducteurs et prescriptions d'installation .....                                                                                                                                                                   | 86  |
| Tableau 6   | Raccordements électriques correspondant aux dispositions des parties débrochables .....                                                                                                                                       | 94  |
| Tableau 7   | Liste des vérifications et des essais à exécuter sur les ES et les EDS .....                                                                                                                                                  | 112 |
| Tableau 8   | Conducteurs d'essai en cuivre pour courants d'essai inférieure ou égaux à 400 A .....                                                                                                                                         | 116 |
| Tableau 9   | Sections normalisées des conducteurs de cuivre correspondant au courant d'essai .....                                                                                                                                         | 118 |
| Tableau 10  | .....                                                                                                                                                                                                                         | 124 |
| Tableau 11  | .....                                                                                                                                                                                                                         | 124 |
| Tableau 12  | Relation entre courant de défaut présumé et diamètre du fil de cuivre .....                                                                                                                                                   | 130 |
| Tableau 13  | Tensions de tenue diélectrique pour essais aux ondes de choc, à fréquence industrielle et en courant continu .....                                                                                                            | 146 |
| Tableau 14  | Distances minimales d'isolement dans l'air .....                                                                                                                                                                              | 146 |
| Tableau 15  | Tensions d'essai à travers les contacts ouverts des matériels aptes au sectionnement .....                                                                                                                                    | 148 |
| Tableau 16  | Lignes de fuite minimales .....                                                                                                                                                                                               | 150 |
| Tableau A.1 | .....                                                                                                                                                                                                                         | 152 |
| Tableau B.1 | Valeurs de $k$ pour les conducteurs de protection isolés non incorporés aux câbles ou pour les conducteurs de protection nus en contact avec le revêtement des câbles .....                                                   | 154 |
| Tableau G.1 | Correspondance entre la tension nominale du réseau d'alimentation et la tension assignée de tenue aux chocs du matériel, dans le cas de la protection contre les surtensions par parafoudres conformes à la CEI 60099-1 ..... | 196 |

|                                                                                                                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure C.7 Busbar trunking system (2.3.4) .....                                                                                                                                                                           | 169 |
| Figure C.8 Mounting structure (see 2.4.2) .....                                                                                                                                                                           | 171 |
| Figure C.9 Fixed parts (see 2.2.5, 2.4.3, 2.4.4) .....                                                                                                                                                                    | 173 |
| Figure C.10 Withdrawable part (see 2.2.7) .....                                                                                                                                                                           | 175 |
| Figure D.1 Symbols used in figures D.2 .....                                                                                                                                                                              | 177 |
| Figure D.2 Forms 1 and 2.....                                                                                                                                                                                             | 179 |
| Figure D.2 Forms 3 and 4.....                                                                                                                                                                                             | 181 |
| Figure F.1 Measurement of ribs.....                                                                                                                                                                                       | 185 |
| Table 1 Values of rated diversity factor .....                                                                                                                                                                            | 45  |
| Table 2 Temperature-rise limits.....                                                                                                                                                                                      | 63  |
| Table 3 Cross-sectional area of protective conductors (PE, PEN) .....                                                                                                                                                     | 73  |
| Table 3A Cross-sectional area of a copper bonding conductor .....                                                                                                                                                         | 75  |
| Table 4.....                                                                                                                                                                                                              | 85  |
| Table 5 Conductor selection and installation requirements .....                                                                                                                                                           | 87  |
| Table 6 Electrical conditions for the different positions of withdrawable parts.....                                                                                                                                      | 95  |
| Table 7 List of verifications and tests to be performed on TTA and PTTA.....                                                                                                                                              | 113 |
| Table 8 Test copper conductors for test currents up to 400 A inclusive .....                                                                                                                                              | 117 |
| Table 9 Standard cross-sections of copper conductors corresponding to the test current .                                                                                                                                  | 119 |
| Table 10.....                                                                                                                                                                                                             | 125 |
| Table 11.....                                                                                                                                                                                                             | 125 |
| Table 12 Relationship between prospective fault current and diameter of copper wire.....                                                                                                                                  | 131 |
| Table 13 Dielectric withstand voltages for impulse, power frequency and d.c. tests.....                                                                                                                                   | 147 |
| Table 14 Minimum clearances in air .....                                                                                                                                                                                  | 147 |
| Table 15 Test voltages across the open contacts of equipment suitable for isolation.....                                                                                                                                  | 149 |
| Table 16 Minimum creepage distances.....                                                                                                                                                                                  | 151 |
| Table A.1 .....                                                                                                                                                                                                           | 153 |
| Table B.1 Values of $k$ for insulated protective conductors not incorporated in cables,<br>or bare protective conductors in contact with cable covering .....                                                             | 155 |
| Table G.1 Correspondence between the nominal voltage of the supply system and<br>the equipment rated impulse withstand voltage, in the case of overvoltage protection<br>by surge-arresters according to IEC 60099-1..... | 197 |

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

### Partie 1: Ensembles de série et ensembles dérivés de série

#### AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60439-1 a été établie par le sous-comité 17D: Ensembles d'appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition de 1992, le corrigendum de décembre 1993, l'amendement 1 (1995), l'amendement 2 (1996) et l'amendement 3 (1999). Cette quatrième édition constitue une révision technique.

Le texte de la présente norme est issu de la troisième édition, des amendements 1 et 2, et des documents suivants:

| FDIS          | Rapport de vote |
|---------------|-----------------|
| 17D/214A/FDIS | 17D/221/RVD     |

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES –

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

## FOREWORD

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

International Standard IEC 60439-1 has been prepared by subcommittee 17D: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 1992, the corrigendum of December 1993, amendment 1 (1995), amendment 2 (1996) and amendment 3 (1999). This fourth edition constitutes a technical revision.

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

| FDIS          | Report on voting |
|---------------|------------------|
| 17D/214A/FDIS | 17D/221/RVD      |

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

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

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

Le comité a décidé que cette publication reste valable jusqu'en 2002. A cette date, selon décision préalable du comité, la publication sera

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

Withdrawn

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

Annexes C, D and E are for information only.

The committee has decided that this publication remains valid until 2002. At this date, in accordance with the committee's decision, the publication will be

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

Withdrawn

# 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 seront 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 avec des équipements conçus pour la génération, la transmission, la répartition et la conversion de l'énergie électrique, 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 des applications domestiques (où les ENSEMBLES sont 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. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, 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. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60038:1983, *Tensions normales de la CEI*

CEI 60050(441):1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 441: Appareillage et fusibles*

# 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 will 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 the generation, transmission, distribution and conversion of electric energy, and for the control of electric energy consuming equipment.

It also applies to 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. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, 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. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60038:1983, *IEC standard voltages*

IEC 60050(441):1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*

CEI 60050(471):1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 471: Isolateurs*

CEI 60050(604):1987, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 604: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Exploitation*

CEI 60050(826):1982, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 826: Installations électriques des bâtiments*

CEI 60060, *Techniques des essais à haute tension*

CEI 60071-1:1976, *Coordination de l'isolement – Première partie: Termes, définitions, principes et règles*

CEI 60073:1996, *Principes fondamentaux et de sécurité pour l'interface homme-machine, le marquage et l'identification – Principes de codage pour les dispositifs indicateurs et des organes de commande*

CEI 60099-1:1991, *Parafoudres – Partie 1: Parafoudres à résistance variable avec éclateurs pour réseaux à courant alternatif*

CEI 60112:1979, *Méthode pour déterminer les indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides*

CEI 60146-2:1974, *Convertisseurs à semiconducteurs – Deuxième partie: Convertisseurs autocommutés à semiconducteurs*

CEI 60158-2:1982, *Appareillage de commande à basse tension – Deuxième partie: Contacteurs à semiconducteurs (contacteurs statiques)*

CEI 60227-3:1993, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 3: Conducteurs pour installations fixes*

CEI 60227-4:1992, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 4: Câbles sous gaine pour installations fixes*

CEI 60245-3:1994, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 3: Conducteurs isolés au silicone, résistant à la chaleur*

CEI 60245-4:1994, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 4: Câbles souples*

CEI 60269, *Fusibles basse tension*

CEI 60364-3:1993, *Installations électriques des bâtiments – Troisième partie: Détermination des caractéristiques générales.*

CEI 60364-4-41:1992, *Installations électriques des bâtiments – Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 41: Protection contre les chocs électriques*

CEI 60364-4-443:1995, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 44: Protection contre les surtensions – Section 443: Protection contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manoeuvres \**

CEI 60364-4-46:1981, *Installations électriques des bâtiments – Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 46: Sectionnement et commande*

\* Il existe une édition consolidée 2.1 (1999) qui comprend la CEI 60364-4-443 (1995) et l'amendement 1 (1999)

IEC 60050(471):1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 471: Insulators*

IEC 60050(604):1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 604: Generation, transmission and distribution of electricity – Operation*

IEC 60050(826):1982, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 826: Electrical installations of buildings*

IEC 60060, *High-voltage test techniques*

IEC 60071-1:1976, *Insulation co-ordination – Part 1: Terms, definitions, principles and rules*

IEC 60073:1996, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Coding principles for indication devices and actuators*

IEC 60099-1:1991, *Surge arresters – Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters for a.c. systems*

IEC 60112:1979, *Method for determining the comparative and the proof-tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*

IEC 60146-2:1974, *Semiconductor convertors – Part 2: Semiconductor self-commutated convertors*

IEC 60158-2:1982, *Low-voltage controlgear – Part 2: Semiconductor contactors (solid state contactors)*

IEC 60227-3:1993, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 3: Non-sheathed cables for fixed wiring*

IEC 60227-4:1992, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Sheathed cables for fixed wiring*

IEC 60245-3:1994, *Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 3: Heat resistant silicone insulated cables*

IEC 60245-4:1994, *Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Cords and flexible cables*

IEC 60269, *Low-voltage fuses*

IEC 60364-3:1993, *Electrical installations of buildings – Part 3: Assessment of general characteristics*

IEC 60364-4-41:1992, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 41: Protection against electric shock*

IEC 60364-4-443:1995, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 44: Protection against overvoltages – Section 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin or due to switching \**

IEC 60364-4-46:1981, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 46: Isolation and switches*

\* There is a consolidated edition 2.1 (1999) that includes IEC 60364-4-443 (1995) and its amendment 1 (1998).

CEI 60364-5-54:1980, *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 60417 (toutes les parties), *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*

CEI 60445:1988, *Identification des bornes de matériels et des extrémités de certains conducteurs désignés et règles générales pour un système alphanumérique*

CEI 60446:1989, *Identification des conducteurs par les couleurs ou par les repères numériques*

CEI 60447:1993, *Interface homme-machine (IHM) Principes de manoeuvre*

CEI 60502:1994, *Câbles de transport d'énergie isolés par diélectriques massifs extrudés pour des tensions assignées de 1 kV à 30 kV*

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

CEI 60664-1:1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

CEI 60750:1983, *Repérage d'identification du matériel en électrotechnique*

CEI 60865 (toutes les parties), *Courants de court-circuit – Calcul des effets*

CEI 60890:1987, *Méthode de détermination par extrapolation des échauffements par les ensembles d'appareillage à basse tension dérivés de série (EDS)*

CEI 60947-1:1988, *Appareillage à basse tension – Première partie: Règles générales*

CEI 60947-3:1999, *Appareillage à basse tension – Partie 3: Interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs et combinés-fusibles*

CEI 60947-4-1:1990, *Appareillage à basse tension – Quatrième partie: Contacteurs et démarreurs de moteurs – Section 1: Contacteurs et démarreurs électromécaniques*

CEI 61000-4-2:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-3:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 61000-4-4:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 4: Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-5:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 61117:1992, *Méthode pour déterminer la tenue aux courts-circuits des ENSEMBLES d'appareillage dérivés de série (EDS)*

CISPR 11:1990, *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbations électromagnétiques des appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radioélectrique*

IEC 60364-5-54:1980, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 54: Earthing arrangements and protective conductors*

IEC 60417 (all parts), *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*

IEC 60445:1988, *Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors, including general rules for an alphanumeric system*

IEC 60446:1989, *Identification of conductors by colours or numerals*

IEC 60447:1993, *Man-machine interface (MMI) – Actuating principles*

IEC 60502:1994, *Extruded solid dielectric insulated power cables for rated voltages from 1 kV to 30 kV*

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

IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60750:1983, *Item designation in electrotechnology*

IEC 60865 (all parts), *Short-circuit currents – Calculation of effects*

IEC 60890:1987, *A method of temperature-rise assessment by extrapolation for partially type-tested assemblies (PTTA) of low-voltage switchgear and controlgear*

IEC 60947-1:1988, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 60947-3:1999, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units*

IEC 60947-4-1:1990, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4: Contactors and motor-starters – Section 1: Electromechanical contactors and motor-starters*

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test – Basic EMC Publication*

IEC 61000-4-3:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient burst immunity test – Basic EMC Publication*

IEC 61000-4-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity tests*

IEC 61117:1992, *A method for assessing the short-circuit withstand strength of partially type-tested assemblies (PTTA)*

CISPR 11:1990, *Limits and methods of measurement of electromagnetic disturbance characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment*

## 2 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables.

NOTE Certaines définitions dans cet article proviennent, inchangées ou modifiées, de la CEI 60050 (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)

NOTE 1 Dans la présente norme, l'abréviation ENSEMBLE est utilisée pour désigner un ensemble d'appareillage à basse tension.

NOTE 2 Les constituants d'un ENSEMBLE peuvent être électromécaniques ou électroniques.

NOTE 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 celles d'un ENSEMBLE type ayant été vérifié et déclaré conforme à la présente norme

NOTE 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.

NOTE 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. Un tel ENSEMBLE est considéré comme un ES 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 lui 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 qui 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 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 60050 (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 inter-connections and structural parts (see 2.4)

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

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

NOTE 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

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

NOTE 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 tests.

#### 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

##### **barre omnibus (jeu de barres)**

conducteur de faible impédance auquel plusieurs circuits électriques peuvent être raccordés séparément

NOTE Le terme «jeu de barres» ne préjuge pas de la forme géométrique, de la taille ou des dimensions du conducteur.

#### 2.1.4.1

##### **jeu de barres principal**

jeu de barres auquel un ou plusieurs jeux de barres de distribution et/ou des unités d'arrivée et de départ peuvent être raccordés

#### 2.1.4.2

##### **jeu de barres de distribution**

jeu de barre à l'intérieur d'une colonne qui est raccordé à un jeu de barre 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

NOTE Des conducteurs reliés à une unité fonctionnelle mais extérieurs à son compartiment ou espace protégé clos (par exemple câbles auxiliaires reliés à un compartiment commun) ne sont pas considérés comme faisant partie de l'unité fonctionnelle.

#### 2.1.6

##### **unité d'arrivée**

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

#### 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**

état 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

#### 2.1.10

##### **situation de sectionnement**

condition d'un ENSEMBLE ou d'une partie d'un ENSEMBLE dans laquelle le circuit principal concerné et les circuits auxiliaires associés sont déconnectés (isolés)

#### 2.1.11

##### **situation raccordée**

condition d'un ENSEMBLE ou d'une partie d'un ENSEMBLE dans laquelle le circuit principal concerné et les circuits auxiliaires associés sont raccordés pour leur fonction normalement prévue

**2.1.4****busbar**

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

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

**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

NOTE Conductors which are connected to a functional unit but which are external to its compartment or enclosed protected space (e.g. auxiliary cables connected to a common compartment) are not considered to form part of the functional unit.

**2.1.6****incoming unit**

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

**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

**2.1.10****disconnected situation**

a condition of an ASSEMBLY or a part of it in which the relevant main circuit and associated auxiliary circuits are disconnected (isolated)

**2.1.11****connected situation**

a condition of an ASSEMBLY or part of it in which the relevant main circuit and associated auxiliary circuits are connected for their normally intended function

## 2.2 Unités de construction des ENSEMBLES

### 2.2.1

**colonne** (voir figure C.4)

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

**unité de transport**

partie d'un ENSEMBLE OU ENSEMBLE complet pouvant être transporté sans être démonté

### 2.2.5

**partie fixe** (voir figure C.9)

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)

### 2.2.6

**partie amovible**

partie qui peut être entièrement enlevée de l'ENSEMBLE et remise en place, même quand le circuit auquel elle est connectée est sous tension

### 2.2.7

**partie débrochable** (voir figure C.10)

partie amovible qui peut être déplacée jusqu'à une éventuelle position d'essai tout en restant reliée mécaniquement à l'ENSEMBLE (voir 7.1.2.2)

NOTE La distance de sectionnement peut concerner soit les circuits principaux seulement, soit les circuits principaux et les circuits auxiliaires (voir 2.2.10), voir aussi le tableau 6.

### 2.2.8

**position raccordée**

position d'une partie amovible ou débrochable quand celle-ci est entièrement raccordée pour la fonction à laquelle elle est normalement destinée

### 2.2.9

**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.

### 2.2.10

**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 Constructional units of ASSEMBLIES

### 2.2.1

#### **section** (see figure C.4)

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

#### **transport unit**

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

### 2.2.5

#### **fixed part** (see figure C.9)

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

### 2.2.6

#### **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

### 2.2.7

#### **withdrawable part** (see figure C.10)

a removable part which can be moved from the connected position to the disconnected position and to a test position, if any, whilst remaining mechanically attached to the ASSEMBLY

NOTE The isolating distance may relate either to the main circuits only or to the main circuits and the auxiliary circuits (see 2.2.10), see also table 6.

### 2.2.8

#### **connected position**

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

### 2.2.9

#### **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.

### 2.2.10

#### **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.

### 2.2.11

#### **position retirée**

position d'une partie amovible ou débrochable quand celle-ci se trouve à l'extérieur de l'ENSEMBLE et en est séparée mécaniquement et électriquement

### 2.2.12

#### **connexions électriques des unités fonctionnelles**

#### 2.2.12.1

##### **connexion fixe**

connexion qui est connectée ou déconnectée au moyen d'un outil

#### 2.2.12.2

##### **connexion déconnectable**

connexion qui est connectée ou déconnectée par manoeuvre manuelle du moyen de connexion, sans utiliser un outil

#### 2.2.12.3

##### **connexion débrochable**

connexion qui est connectée ou déconnectée en mettant l'unité fonctionnelle dans la situation raccordée ou dans la situation de sectionnement

## 2.3 Présentation extérieure des ENSEMBLES

### 2.3.1

#### **ENSEMBLE ouvert** (voir figure C.1)

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)

ENSEMBLE ouvert comportant une face avant qui assure un degré de protection au moins égal à IP2X depuis 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

#### 2.3.3.1

##### **ENSEMBLE en armoire** (voir figure C.3)

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)

combinaison d'armoires rigidement assujetties entre elles.

#### 2.3.3.3

##### **ENSEMBLE en pupitre** (voir figure C.5)

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)

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

**2.2.11****removed position**

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

**2.2.12****electrical connections of functional units****2.2.12.1****fixed connection**

a connection which is connected or disconnected by means of a tool

**2.2.12.2****disconnectable connection**

a connection which is connected or disconnected by manual operation of the connecting means without a tool

**2.2.12.3****withdrawable connection**

a connection which is connected or disconnected by bringing the functional unit into the connected or disconnected situation

**2.3 External design of ASSEMBLIES****2.3.1****open-type ASSEMBLY** (see figure C.1)

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)

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****cubicle-type ASSEMBLY** (see figure C.3)

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)

a combination of a number of mechanically joined cubicles

**2.3.3.3****desk-type ASSEMBLY** (see figure C.5)

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)

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

### 2.3.3.5

#### **ENSEMBLE en coffrets multiples** (voir figure C.6)

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)

ENSEMBLE d'appareillage de série sous la forme d'un réseau conducteur comprenant, dans un conduit, une gaine ou une enveloppe, des jeux de barres séparés et supportés 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, éléments flexibles, éléments d'alimentation et d'adaptation;
- éléments de dérivation.

NOTE Le terme «jeu de barres» ne préjuge pas de la forme géométrique, de la taille et des dimensions du conducteur.

## 2.4 Eléments de construction des ENSEMBLES

### 2.4.1

#### **châssis** (voir figure C.1)

structure faisant 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)

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

### 2.4.3

#### **plaque de montage\*** (voir figure C.9)

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

### 2.4.4

#### **cadre\*** (voir figure C.9)

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 à 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

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

### 2.3.3.5

#### **multi-box-type ASSEMBLY** (see figure C.6)

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)

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)

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)

a structure not forming part of an ASSEMBLY designed to support an enclosed ASSEMBLY

### 2.4.3

#### **mounting plate\*** (see figure C.9)

a plate designed to support various components and suitable for installation in an ASSEMBLY

### 2.4.4

#### **mounting frame\*** (see figure C.9)

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

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

#### **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 (écran)**

élément assurant la protection contre les contacts directs dans toute direction habituelle d'accès (minimum IP2X) et contre les arcs provenant, le cas échéant, des appareils de connexion ou autres appareils analogues

#### **2.4.12**

##### **obstacle**

élément empêchant le contact direct accidentel mais pas l'action volontaire

#### **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.

#### **2.4.15**

##### **espaces disponibles**

##### **2.4.15.1**

##### **espace libre**

espace vide dans une colonne

##### **2.4.15.2**

##### **espace non équipé**

partie d'une colonne incorporant seulement des jeux de barre

**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

**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.

**2.4.15****spare spaces****2.4.15.1****free space**

an empty space of a section

**2.4.15.2****unequipped space**

a part of a section incorporating busbars only

#### **2.4.15.3**

##### **espace partiellement équipé**

partie d'une colonne complètement équipée à l'exception des unités fonctionnelles. Les unités fonctionnelles qui peuvent être installées sont définies en nombre de modules et en taille

#### **2.4.15.4**

##### **espace complètement équipé**

partie d'une colonne complètement équipée avec des unités fonctionnelles non affectées à un usage spécifique

#### **2.4.16**

##### **espace protégé clos**

partie d'un ENSEMBLE destinée à enfermer des composants électriques et fournissant une protection spécifiée contre les influences extérieures et les contacts avec les parties actives

#### **2.4.17**

##### **verrouillage d'insertion**

dispositif empêchant l'introduction d'une partie amovible ou débrochable dans une partie fixe pour laquelle elle n'est pas destinée

### **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, spécifiées en 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 spécifiées en 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]

**2.4.15.3****partially equipped space**

a part of a section fully equipped except for the functional units. The functional units which can be installed are defined in number of modules and size

**2.4.15.4****fully equipped space**

a part of a section fully equipped with functional units not assigned to a specific use

**2.4.16****enclosed protected space**

a part of an ASSEMBLY intended to enclose electrical components and which provides specified protection against external influences and contact with live parts

**2.4.17****insertion interlock**

a device preventing the introduction of a removable or withdrawable part into a fixed part not intended for that removable or withdrawable part

**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**

prévention des contacts dangereux des personnes avec les parties actives

### 2.6.9

#### **protection contre les contacts indirects**

prévention des 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**

protection des conducteurs ou des 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**

protection of conductors or equipment against interference caused in particular by electro-magnetic 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 60947-1] [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 60947-1] [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 60947-1] [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 60947-1]

### 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 60947-1] [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 60947-1]

#### 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 60947-1] [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 60060 et la CEI 60071-1) [2.5.54.2 de la CEI 60947-1]

### 2.9.7

#### **tension de tenue aux chocs**

valeur de crête la plus élevée d'une tension de 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 60947-1]

### 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 60947-1] [VEI 604-03-40 modifié]

## 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 60947-1] [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 60947-1] [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 60947-1] [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 60947-1]

### 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 60947-1] [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 60947-1]

#### 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 60947-1] [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 60060 and IEC 60071-1) [2.5.54.2 of IEC 60947-1]

### 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 60947-1]

### 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 60947-1] [IEV 604-03-40 modified]

## 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 60947-1]

## 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

NOTE 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.

NOTE 2 Dans le cadre de la présente norme, le degré de pollution est celui du micro-environnement. [2.5.59 de la CEI 60947-1]

## 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 60947-1 modifié]

## 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 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 jusqu'à celle qui correspond à la catégorie de surtension inférieure recherchée. [2.5.60 de la CEI 60947-1]

## 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 60947-1]  
[VEI 604-03-51]

## 2.9.14

### **coordination de l'isolement**

correspondance des caractéristiques d'isolement du matériel électrique avec, d'une part, les surtensions attendues et 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 60947-1] [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 60947-1]

## 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 60947-1]

## 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

NOTE 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.

NOTE 2 For the purpose of this standard, the pollution degree is of the micro-environment. [2.5.59 of IEC 60947-1]

## 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 60947-1, 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 60947-1]

## 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 60947-1] [IEV 604-03-51]

## 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 60947-1] [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 60947-1]

### 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 60947-1]

### 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 60947-1]

### 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 60947-1]

## 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 60947-1] [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 de crête présumé du circuit n'est pas atteint.

## 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);
- la forme de la séparation interne (voir 7.7);
- les types de connexions électriques des unités fonctionnelles (voir 7.11).

**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 60947-1]

**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 60947-1]

**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 60947-1]

**2.10 Short-circuit currents****2.10.1****short-circuit current ( $I_c$ ) (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 60947-1] [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 terminals 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 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);
- the form of internal separation (see 7.7);
- the types of electrical connections of functional units (see 7.11).

## 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)

La 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 normalisées 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 nécessaires au fonctionnement correct des circuits principaux et des circuits 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 assignée 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 60364-3), la tension d'isolement assignée 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.

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 tenue aux chocs assignée sont celles données au tableau 13.

### 4.2 Courant assigné ( $I_n$ ) (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 des diverses parties de l'ENSEMBLE dépasse les limites spécifiées en 7.3 (tableau 2), quand l'essai est effectué conformément à 8.2.1.

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

## 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)

The rated operational voltage ( $U_e$ ) 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 rated 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 60364-3), 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.

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 The preferred values of rated impulse withstand voltage are those given in table 13.

### 4.2 Rated current ( $I_n$ ) (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 the various parts of the ASSEMBLY exceeding the limits specified in 7.3 (table 2) 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 Courant assigné de courte durée ( $I_{cw}$ ) (d'un circuit d'un ENSEMBLE)

Le courant assigné de courte durée d'un circuit d'un ENSEMBLE est la valeur efficace du courant de courte durée admissible 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.

NOTE 1 Si le temps est inférieur à 1 s, il convient d'indiquer le courant assigné de courte durée ainsi que le temps, par exemple sous la forme 20 kA, 0,2 s.

NOTE 2 Le courant assigné de courte durée 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 de court-circuit assigné présumé défini dans la deuxième édition de cette norme si l'essai est effectué à la tension assignée d'emploi assignée 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 l'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.

NOTE 1 En courant alternatif, le courant assigné de court-circuit conditionnel est la valeur efficace de la composante alternative du courant.

NOTE 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 assigné de court-circuit conditionnel lorsque le dispositif de protection contre les courts-circuits est un fusible conforme à la CEI 60269. [VEI 441-17-21 modifié]

### 4.7 Facteur de diversité assigné

Le facteur de diversité assigné d'un ENSEMBLE ou d'une partie d'un ENSEMBLE ayant plusieurs circuits principaux (par exemple une colonne ou un élément de colonne) est 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 de diversité assigné, 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.

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

The rated short-time 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.

NOTE 1 If the time is shorter than 1 s, both the rated short-time current and the time should be stated, for example 20 kA, 0,2 s.

NOTE 2 The rated short-time 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 second edition of this standard if the test is conducted at the maximum rated 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.

NOTE 1 For a.c., the rated conditional short-circuit current is expressed by the r.m.s. value of the a.c. component.

NOTE 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 ( $I_{cf}$ ) (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 60269. [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.

**Tableau 1 – Valeurs du facteur de diversité assigné**

| Nombre de circuits principaux | Facteur de diversité assigné |
|-------------------------------|------------------------------|
| 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 différentes 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.

### 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 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 t) doivent se trouver, le cas échéant, soit sur les plaques signalétiques, soit dans la documentation technique du constructeur:

a) 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) désignation du type ou un numéro d'identification, ou tout autre moyen d'identification, permettant d'obtenir du constructeur les renseignements appropriés;

c) CEI 60439-1;

d) nature du courant (et fréquence, dans le cas de courant alternatif);

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

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

– tension assignée de tenue aux chocs, quand elle est spécifiée par le constructeur (voir 4.1.3);

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

h) limites de fonctionnement (voir article 4);

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

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

l) degré de protection (voir 7.2.1);

**Table 1 – Values of rated diversity factor**

| Number of main circuits | Rated 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 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 t), where applicable, shall be given either on the nameplates or in the technical documentation of the manufacturer:

- a) 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 any other means of identification making it possible to obtain relevant information from the manufacturer;
- c) IEC 60439-1;
- 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) mesures de protection des personnes (voir 7.4);
- n) conditions d'emploi pour l'intérieur, pour l'extérieur ou conditions pour un usage spécial, si elles diffèrent des conditions usuelles d'emploi figurant en 6.1;
  - degré de pollution, quand il est spécifié par le constructeur (voir 6.1.2.3);
- o) types de régime du neutre pour lesquels l'ENSEMBLE est prévu;
- p) dimensions (voir figures C.3 et C.4) indiquées de préférence dans l'ordre: hauteur, largeur (ou longueur), profondeur;
- q) masse;
- r) forme de la séparation interne (voir 7.7);
- s) types de connexions électriques des unités fonctionnelles (voir 7.11);
- t) environnement 1 ou 2 (voir 7.10.1).

## 5.2 Repérage

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

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 avec l'ENSEMBLE et doivent être conformes à la CEI 60750.

## 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, les renseignements appropriés, par exemple schémas ou tableaux de circuits, doivent être fournis.

## 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 de –5 °C.

- 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) given preferably in the order of height, width (or length), depth;
- q) weight;
- r) form of internal separation (see 7.7);
- s) types of electrical connections of functional units (see 7.11);
- t) environment 1 or 2 (see 7.10.1).

## 5.2 Markings

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

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 60750.

## 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 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.

## 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 2.9.10) se rapporte aux conditions d'environnement pour lesquelles l'ENSEMBLE est prévu.

Pour les appareils de connexion et les constituants 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 de pollution suivants 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 causée, par exemple, par de la poussière conductrice, ou par de la neige ou de la pluie.